

Informe final

Sección 2

2024

Programa de investigación y monitoreo del descarte y la captura de pesca incidental en pesquerías demersales, 2023-2024.

Subsecretaría de Economía y EMT

Octubre 2024





Informe final Sección 2

Convenio de Desempeño 2023

Programa de investigación y monitoreo del descarte y la captura
de pesca incidental en pesquerías demersales, 2023-2024.

Subsecretaría de Economía y EMT / Octubre 2024.

Requirente

**Subsecretaría de Economía y
Empresas de Menor Tamaño**

Subsecretaria de Economía y
Empresas de Menor Tamaño
Javiera Constanza Petersen Muga

Ejecutor

Instituto de Fomento Pesquero, IFOP

Director Ejecutivo
Gonzalo Pereira Puchy

Jefe División Investigación Pesquera
Carlos Montenegro Silva

Jefe de Proyecto
Claudio Bernal Larrondo

Autores

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

Gestión base de datos: José López Sánchez
Subcontrato: Mathias Hüne Bustamante



ÍNDICE

1 RESUMEN EJECUTIVO.....	1
2 INTRODUCCIÓN.....	5
3 OBJETIVOS	6
3.1 Objetivo general	6
3.2 Objetivos específicos	6
4 ANTECEDENTES	7
4.1 Merluza de cola (<i>Macruronus magellanicus</i>)	7
4.2 Merluza del sur (<i>Merluccius australis</i>)	7
4.3 Merluza de tres aletas (<i>Micromesistius australis</i>).....	8
4.4 Congrio dorado (<i>Genypterus blacodes</i>).....	8
4.5 Bacalao de profundidad (<i>Dissostichus eleginoides</i>)	9
4.6 Capturas incidentales e interacciones con mamíferos y aves marinas.....	9
4.6.1 Mamíferos marinos	9
4.6.2 Aves marinas	10
4.7 Dispositivo de Registro de Imagen (DRI).	11
5 METODOLOGIA	14
6 RESULTADOS.....	15
6.1 GESTIÓN DE MUESTREO	15
6.1.1 Flota arrastre hielera demersal centro sur	15
6.1.2 Flota arrastre hielera demersal sur austral.....	15
6.1.3 Flota arrastre fábrica demersal sur austral.....	15
6.1.4 Flota palangre industrial demersal sur austral	15
6.1.5 Flota espinel artesanal demersal sur austral	16



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

6.2 RESULTADOS FLOTA ARRASTRE HIELERA DEMERSAL CENTRO SUR	17
6.2.1 Objetivo específico 1:.....	17
6.2.2 Objetivo específico 2:.....	22
6.2.3 Objetivo específico 3:.....	23
6.3 RESULTADOS FLOTA ARRASTRE HIELERA DEMERSAL DEMERSAL SUR AUSTRAL	26
6.3.1 Objetivo específico 1:.....	26
6.3.2 Objetivo específico 2:.....	32
6.3.3 Objetivo específico 3:.....	33
6.4 RESULTADOS FLOTA ARRASTRE FÁBRICA DEMERSAL SUR AUSTRAL	37
6.4.1 Objetivo específico 1:.....	37
6.4.2 Objetivo específico 2:.....	46
6.4.3 Objetivo específico 3:.....	52
6.5 RESULTADOS FLOTA PALANGRE INDUSTRIAL DEMERSAL AUSTRAL	61
6.5.1 Objetivo específico 1:.....	61
6.5.2 Objetivo específico 2.....	75
6.5.3 Objetivo específico 3.....	83
6.6 RESULTADOS FLOTA ESPINEL ARTESANAL DEMERSAL SUR AUSTRAL	88
6.6.1 Objetivo específico 1:.....	88
6.6.2 Objetivo específico 2:.....	94
6.6.3 Objetivo específico 3:.....	96
6.6.4 Objetivo específico 4:.....	100
6.6.5 Objetivo específico 5:.....	152
6.6.6 Objetivo específico 6:.....	156
6.6.7 Revisión y actualización de antecedentes sobre el uso con fines científicos de sistemas de monitoreo electrónico (ME).....	156
6.6.8 Participación en reuniones y talleres relacionados con el Monitoreo Electrónico (ME).....	158



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

6.6.9 Colaboraci3n con The Nature Conservancy (TNC)	159
6.6.10 Descripci3n de las bases de datos estructuradas del sistema de Monitore3 Electr3nico	160
6.6.11 Desarrollo de un protocolo de an3lisis de la informaci3n obtenida por los Dispositivos de Registro de Im3genes (DRI) para uso cient3fico.	160
7 DISCUSI3N	161
8 CONCLUSIONES.....	176
9 REFERENCIAS BIBLIOGR3FICAS	180



1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde a la Sección 2 del informe final del proyecto: “Programa de investigación y monitoreo del descarte y la captura de pesca incidental en pesquerías demersales, 2023-2024” y entrega los resultados obtenidos durante el año 2023 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 industrial de merluza de tres aletas. Todos los datos provinieron 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 aquellas de mayor frecuencia de la fauna acompañante; asimismo se entregan las principales características biológicas de las especies descartadas, señalando las causas y lugares de descarte.

Como parte de los objetivos, se entregan resultados de la estimación y análisis de la captura incidental de aves y mamíferos marinos efectuada por las flotas estudiadas y el seguimiento de las medidas de mitigación para reducir la captura en estas últimas especies, un seguimiento del Anexo V del Convenio Internacional Marpol 73/78, además de proponer un plan de trabajo para revisar el uso con fines científicos que pudiesen tener los datos colectados por el sistema de monitoreo electrónico implementado en Chile.

De las tres embarcaciones que operaron en Talcahuano sobre merluza de cola, solo una fue monitoreada con observador científico a bordo, cubriendo un 20% (2 de 10) del total de viajes realizados por la flota en 2023. La captura retenida y descartada estimada para 2023 fue de 577 toneladas (t) y 5 t, representando el 99,1% y 0,9% de la captura total, respectivamente. El descarte continúa mostrando una baja significativa desde el 2018 a la fecha, producto del marco normativo, tal como los planes de reducción del descarte, los cuales establecieron límites porcentuales de fauna acompañante y una fiscalización efectiva con cámaras a bordo, han generado un cambio sustancial en la estrategias y tácticas de pesca por parte de la flota, además, el uso de medidas de mitigación para evitar capturas incidentales de aves y mamíferos marinos han contribuido a la reducción de esta.

La composición de la fauna acompañante incluyó 9 especies, siendo el granadero aconcagua y el tollo pajarito aquellas con mayores valores, de 3,2 y 1,2 toneladas respectivamente. La merluza de cola fue la cuarta especie más descartada, con un volumen de 0,7 toneladas. Este patrón de descarte en términos cualitativos y cuantitativos, se mantiene relativamente similar a partir del año 2019.

La distribución espacial de las capturas de merluza de cola, mantuvo las mismas áreas o caladeros utilizados por la flota en los últimos años y sin diferencias significativas en el porcentaje de descarte a lo largo del área geográfica monitoreada.

Por su lado, la distribución de capturas y descartes de especies como merluza común, merluza del sur, jibia, y besugo mostró patrones geográficos específicos, con capturas concentradas principalmente en áreas del sur de la Región del Bío Bío y al norte de Isla Mocha.

Durante este periodo, las principales causas de descarte fueron criterios de calidad (39%), razones comerciales como especies no comerciales (37%), y ejemplares bajo la talla comercial (20%).

La estructura de tallas de las especies capturadas mostró variaciones, con la merluza de cola presentando un rango de 40 a 98 cm y un peso medio de 845,41 g, mientras que el tollo negro narigón presentó una talla media de 60,03 cm y un peso medio de 1.375,64 g.

Históricamente, la principal causa de descarte ha sido criterios de calidad, representando hasta el 80% de las capturas con registros hasta 2020. Posteriormente, ha habido un aumento en el porcentaje de descarte asociado a ejemplares bajo talla comercial. Durante el 2023, se destacó la importancia de los criterios de calidad



como la razón predominante, representando el 55% del peso total descartado.

La flota arrastrera hielera que operó en la pesquería demersal sur austral, registró un porcentaje de descarte de un 2,7% del total capturado, continuando con una leve tendencia al incremento luego del mínimo marcado el 2020 (1,7%). En términos de volúmenes descartados, el valor se incrementó levemente de 173 t el 2022 a 265 t el 2023. A diferencia de años previos, el descarte asociado a la especie objetivo merluza de cola se incrementó de manera importante, pasando a ser la especie con mayor contribución en esta fracción de captura con casi un 45% del total descartado (118 t), mientras que la merluza del sur presentó una disminución porcentual desde un 3,9% (2 t) el 2022 a 1,9% (5 t) durante el actual año informado. Del mismo modo, en el caso de la fauna acompañante, y a diferencia del año previo donde los condriktios tollo negro narigón y tiburón pico pato dominaron los descartes, estos fueron relegados por una mayor participación de jibia con un 25%. Para las especies objetivo, el descarte se produjo principalmente por calidad de la materia prima, afectada por los procesos propios de la operación de pesca. La mismo ocurrió para aquellas de fauna acompañante con interés pesquero, en tanto que el resto se descartó por la falta de interés comercial.

Durante la temporada de pesca se mantuvieron en operación las tres naves que componen la flota arrastrera fábrica y se logró cubrir el 77% de los viajes y el 58% de los lances en esa operación. Cuando la actividad se orientó a la merluza de cola y merluza del sur, el descarte total fue de 2.283 t, equivalente al 15% respecto de la captura total, en tanto en la operación a merluza de tres aletas estos fueron de 232 t (3,2%). La principal causa de descarte en esta flota fue por criterio de calidad, es decir, por la necesidad de seleccionar ejemplares no aptos para proceso. En el caso de la merluza de cola, se suma la captura de ejemplares bajo talla comercial, sin embargo, en una baja proporción.

En cuanto a las causas de descarte, en el caso de las especies con valor comercial, la principal fue por criterios de calidad; en tanto para las otras, este se produjo para la ausencia de mercado.

La cobertura de la flota palangrera cuando la especie objetivo fue merluza del sur, fue un 100% de los viajes y 99% de los lances fueron monitoreados. Para este año se estimó que un 99,6% de la captura total fue retenida y un 0,4% descartada. Las principales especies objetivo descartadas como la merluza del sur el congrio dorado representaron en torno al ~0,1% respecto del total capturado, otras especies que no presentaron interés para la flota no superaron el 0,2%.

Cuando la especie objetivo de esta flota fue congrio dorado, la cobertura de muestreo fue un 100% y 86% de viajes y lances monitoreados respectivamente. A su vez, se estimó que un 99,4% de la captura total fue retenida y un 0,6% descartado. La principal especie descartada fue la misma especie objetivo con un ~0,1% respecto del total capturado, porcentajes menores de descarte registró la merluza del sur con un 0,5%, otras especies capturadas y que no presentan interés para la flota no superaron el 1%.

En la pesquería de bacalao de profundidad la cobertura de la flota fue de un 85% y 29% de viajes y lances monitoreados respectivamente. Para este año se estimó que un 97,1% de la captura total fue retenida y un 23,9% descartada. Al igual que los años anteriores, los descartes estuvieron representados por el propio bacalao de profundidad y el peje rata con un 1,1% y 1% respectivamente en relación al total capturado.

La flota artesanal que operó sobre la merluza del sur en la Región de Los Lagos, mantuvo porcentajes de descarte de la especie objetivo en torno al 3,5% anual por su parte, en la región de Aysén, en los últimos años el descarte de esta especie no ha superado el 0,5% respecto de la captura total. Si bien en ambas regiones se observó un aumento del descarte, estos valores siguen siendo bajos. En el caso de la región de Magallanes, dado que transfieren gran parte de su cuota al sector industrial, la operación de pesca es muy baja y sólo se contó con información de 4 viajes, que dieron cuenta de un 15,7% de descarte de la especie objetivo. Para la operación sobre congrio dorado, sólo fue posible obtener embarques en la región de Aysén, los cuales señalan descartes de 3,1% de todas las especies y menores al 0,5% de la especie objetivo.

Como ha sido habitual, las posibilidades de embarque de observadores científicos en la pesquería artesanal de



bacalao de profundidad, ha sido limitada. Lo anterior ha impedido realizar estimaciones de descarte, siendo solo posible caracterizar de manera muy general la operación de pesca y capturas asociadas. Aún así, se ratifica la dominancia de la especie objetivo en las capturas y un limitado número de especies de fauna acompañante, entre las que destacan algunos, condriktios, granaderos y la antémora. Los descartes observados, sumaron un 22,5% de la captura total, en su mayoría aportado por el tiburón gato café y tollo negro, los cuales fueron descartados por su nulo interés económico. Similar a lo observado en años previos, no se registró descarte de bacalao de profundidad.

El presente documento informa el trabajo desarrollado respecto de la captura incidental y mortalidad de aves marinas, en la pesquería demersal austral (PDA), orientado a las flotas de arrastre y palangre industrial que operan en esta zona. La PDA en su conjunto presentó durante el año 2023, una captura incidental observada total de 311 ejemplares, superior a lo reportado el año 2022 (167 ejemplares), pero muy cercano a los valores registrados durante la temporada 2021 (304 ejemplares). La flota arrastrera registró el 75% del total de aves capturadas observadas durante la temporada de pesca reportada, mientras que la flota palangrera contribuyó con la diferencia. La temporada 2023 confirma lo informado en anteriores estudios con relación de la diferencia en los registros de captura incidental observada en las diferentes flotas analizadas. Si bien la temporada 2022 registró la más baja captura incidental total de toda la serie histórica analizada, la temporada 2023 muestra un retorno a lo niveles de captura registrados el 2021. Por otro lado, y como ha sido históricamente, las mayores capturas incidentales fueron observadas en la flota arrastre fábrica, siendo la especie mayormente capturada durante el 2023 el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*) con el 55% del total.

Este trabajo considera estimaciones de tasas de captura incidental y mortalidad para el periodo 2023, 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 0,062 aves/h.arr. y de mortalidad y 0,058 aves/h.arr. para el estimador de razón. Las estimaciones de tasa de captura incidental total y de mortalidad obtenidos para el estimados de medias alcanzaron 0,30 aves/h.arr. y 0,29 aves/h.arr. respectivamente. Las estimaciones realizadas para la temporada 2023 muestran valores similares a las obtenidas el año 2021 y año 2020, por otro lado, las estimaciones realizadas para las diferentes especies de aves marinas capturadas incidentalmente durante la realización 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 una clara disminución de la captura incidental durante las temporadas 2023, 2022 y 2021, con 63, 55 y 55 ejemplares respectivamente, lo anterior, respecto de lo reportado el año 2020 (144 ejemplares). La flota de palangre bacalao presentó 13 ejemplares capturados incidentalmente. La flota industrial de palangre sur austral, muestra diferencias históricas en sus niveles de captura incidental de aves marinas respecto de la flota de arrastre, de igual manera, la flota de palangre que dirige su esfuerzo a bacalao de profundidad respecto de la que orienta sus esfuerzos a merluza del sur, muestra claras diferencias en sus capturas incidentales. Lo anterior, estaría explicado principalmente por el uso del dispositivo denominado cachalotera, el cual genera una mayor velocidad de hundimiento del aparejo de pesca, permitiendo reducir la interacción de las aves marinas con el aparejo de pesca.

Históricamente, la principal especie afectada por las capturas incidentales registradas en flotas de la PDA es albatros de ceja negra. Estas capturas podrían estar explicadas por la distribución circumpolar y amplitud de vuelo de esta especie, por una fenología que aumenta la posibilidad de interacción con las flotas que operan en la zona y por la cercanía de las operaciones de pesca a las colonias reproductivas en territorio chileno, las cuales se encuentran en latitudes más australes. 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 (VU) y la segunda como en peligro (EN) por la UICN (2022).

Finalmente, trabajos recientes son incorporados en el presente informe y son parte del Seabird Bycatch Working Group del Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP) en su versión número XII. Estos documentos dan cuenta de la extensa labor y experiencia adquirida por Chile en el ámbito del monitoreo y



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

mitigación de la captura incidental de aves marinas en operaciones de pesca.

Las capturas incidentales de mamíferos marinos en la pesquería demersal austral se presentaron sólo en las pesquerías que utilizaron redes de arrastre, acotándose al lobo marino común (*Otaria byronia*), estando ausentes las capturas de lobo fino austral (*Arctophoca australis*) a diferencia de años previos. Salvo lo acontecido con el lobo marino común en la flota arrastrera hielera, en donde se presentó nuevamente un leve incremento de las capturas incidentales con 135 ejemplares estimados, para la flota fábrica continuó la tendencia a la baja sumando un total de 8 ejemplares. Con respecto a la mortalidad, en el caso de la flota hielera llegó al 78%, mientras que, en la fábrica, disminuyó a un 33%, un 50% menos que el año anterior.

Con relación a las pesquerías palangreras industriales de merluza y bacalao de profundidad, al igual que la artesanal de bacalao de profundidad, no se presenciaron eventos de capturas incidentales de mamíferos marinos, similar a lo constatado en años previos. Contrariamente, existiría una importante interacción de este tipo de flotas con orcas y cachalotes, los cuales depredan 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 15 embarcaciones industriales que operaron en estas pesquerías, se da cuenta de los resultados de la encuesta del 93% de estas, donde el conocimiento y cumplimiento de la normativa fue de un 100%.

Respecto a los Dispositivos de Registro de Imágenes (DRI), fue realizado la actualización del estado del arte, miembros del equipo de trabajo participaron en reuniones y talleres, en los cuales se trabajó en el desarrollo de temas específicos y análisis de las brechas para la utilización de los registros para fines científicos. En este sentido, y producto de un convenio de colaboración entre IFOP y Sernapesca, se avanzó en la construcción de un protocolo de análisis para la información obtenida por los DRI, el cual es entregado en su primera versión.

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; Davies *et al.*, 2009; FAO, 2016; Zeller *et al.*, 2018). Consisten en devolver al mar ejemplares capturados que, por razones comerciales, administrativas o de otra índole, no son desembarcados. Dado que esta práctica no permite la utilización de toda la pesca y al no ser cuantificada distorsiona las estadísticas de captura, en Chile, al igual que en los principales países pesqueros del mundo, se inició un proceso para conocer y reducir los descartes que ocurren en sus pesquerías.

A través de la Ley 20.625 en nuestro país se estableció un procedimiento 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 han permitido el seguimiento y evaluación de la efectividad de las acciones definidas. En el caso de las pesquerías de crustáceos y merluza común, estos planes fueron formalizados el año 2017, en tanto en la pesquería sur austral, lo anterior implicó que las naves que realicen actividades pesqueras deben informar tanto el descarte como la pesca incidental, a partir de las Bitácoras Electrónicas de Pesca (BEP), según los términos establecidos por el reglamento de información (D.S. N° 129 de 2013) y la Res. Ex. N° 267 de 2020.

El Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca), implementó el monitoreo electrónico, mediante Dispositivos de Registro de Imágenes (DRI) o cámaras a bordo. Según establece la Ley (N°20.625), estos dispositivos deben mantenerse en funcionamiento durante todo el viaje de pesca, permitiendo detectar y registrar toda la faena de pesca incluyendo las acciones de descartes y pesca incidental que ocurra en faenas, en conformidad con el Artículo 64I de la LGPA y el D.S. N°76 de 2015 (Subpesca, 2017).

Por lo anterior, los objetivos del DRI son: (1) controlar el cumplimiento de la prohibición de descarte establecido en los Planes de Reducción (de la especie objetivo y fauna acompañante), (2) controlar el descarte de especies autorizadas por los Planes de Reducción, (3) controlar la devolución obligatoria de especies protegidas (Condrictios), (4) controlar el uso de dispositivos y protocolos de mitigación y tratamiento de la captura incidental y (5) controlar el cumplimiento de medidas de administración vigente y toda acción de pesca ilegal.

El presente documento corresponde a la Sección 2 del informe final del proyecto “Programa de investigación y monitoreo del descarte y la captura de pesca incidental en pesquerías demersales, 2023-2024” el cual – para facilitar la lectura - fue dividido en dos textos: la Sección 1 incorpora la metodología total junto con los resultados de las pesquerías de crustáceos y merluza común obtenidos durante el año 2023 y la Sección 2, 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. Además, en este documento de acuerdo a lo solicitado se propone un plan de trabajo técnico y logístico que permita la incorporación del análisis de las imágenes recopiladas por los Dispositivos de Registro de Imágenes a que se refiere el Art. 64 de la LGPA, en el monitoreo con fines científicos del descarte y la captura de pesca incidental en pesquerías demersales.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Desarrollar un Programa de Investigación destinado a recopilar los antecedentes técnicos que permitan elaborar, implementar, evaluar y/o mejorar, según corresponda, planes de reducción del descarte tanto de las especies objetivo como de la fauna acompañante y de la captura de pesca incidental en pesquerías demersales nacionales, de conformidad con el párrafo 1° Bis de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

3.2 Objetivos específicos

2.2.1 Estimar las capturas y descartes totales y describir las composiciones faunísticas presentes en las fracciones capturadas, descartadas o devueltas, analizando las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las pesquerías sometidas a estudio.

2.2.2 Registrar y analizar los principales indicadores biológicos de las especies objetivo y de fauna acompañante a efectos de relacionar sus características y variaciones espacio-temporales, con los eventos de retención, descarte o devolución, según corresponda, en las pesquerías sometidas a estudio.

2.2.3 Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte y la devolución de capturas, las causas exactas de estas prácticas y las variaciones espacio-temporales de estos indicadores en las distintas pesquerías sometidas a estudio.

2.2.4 Cuantificar y analizar la captura incidental de aves marinas, mamíferos marinos y tortugas marinas durante las operaciones de pesca y realizar las estimaciones de mortalidad total por flota y para cada grupo, junto con la identificación de las causas y los análisis espacio temporales de estos eventos en las pesquerías sometidas a estudio.

2.2.5 Realizar un seguimiento del nivel de implementación y conocimiento del Anexo V del Convenio Internacional Marpol 73/78 en las pesquerías sometidas a estudio.

2.2.6 Implementar progresivamente un plan de trabajo técnico y logístico que permita iniciar la incorporación del análisis de las imágenes recopiladas por los Dispositivos de Registro de Imágenes a que se refiere el Art. 64 I de la LGPA, en el monitoreo con fines científicos del descarte y la captura de pesca incidental en pesquerías 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 y secundario congrio dorado.

4.1 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: Región de Valparaíso la Región de los Lagos y desde la Región de Aysen a la Región de Magallanes y la Antártida, 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, se encuentran en estado de agotada desde el año 2017.

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: Región de Valparaíso la Región de los Lagos y desde la Región de Aysen a la Región de Magallanes y la Antártida, considerando las flotas arrastreras hieleras y arrastrera fábrica que operan en dichas zonas.

La R. Ex. N°3067 de 2017, autorizó el Plan de reducción del descarte y de la captura incidental para la pesquería de merluza de cola y su fauna acompañante en sus unidades de pesquería, comprendidas en el área marítima de la: Región de Valparaíso la Región de los Lagos y desde la Región de Aysen a la Región de Magallanes y la Antártida.

Además, la Res. Ex. N°883 de 2023, estableció la nómina de especies objetivo y de fauna acompañante sometidas a los Artículos 7°A, 7°B y 7°C, de la LGPA para la pesquería de merluza de cola, Región de Valparaíso a Región de los Lagos, vigentes para el año 2023.

4.2 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 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.

La unidad de pesquería de la merluza del sur, comprendida entre los paralelos 41° 28' L.S. al 57°L.S. se

encuentra sobreexplotada desde el 2013. 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.

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.

Durante el 2017 la R. Ex. N°4479, autorizó el Plan de reducción del descarte y de la captura incidental para las pesquerías industriales y artesanales de merluza del sur y congrio dorado y su fauna acompañante, declaradas en plena explotación, en las áreas marítimas comprendidas entre los paralelos 41°28,6 LS y 57° LS.

La Res. Ex. N°1007 de 2023 estableció la nómina de especies objetivo y de fauna acompañante sometidas a los Artículos 7°A, 7°B y 7°C, de la LGPA para toda la pesquería.

4.3 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, 2022).

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.

En la R. Ex. N°4480 de 2017, se autorizó el Plan de reducción del descarte y de la captura incidental para la pesquería de merluza de tres aletas y su fauna acompañante declarada en régimen de plena explotación, en las áreas marítimas comprendidas entre los paralelos 41°28,6 LS y 57° LS. Además, la Res. Ex. N°884 de 2023, rectifica la nómina de especies objetivo y de fauna acompañante sometidas a los Artículos 7°A, 7°B y 7°C, de la LGPA para la pesquería de merluza de tres aletas (Res. Ex. N°566), Región de Los Lagos a Región de Magallanes, vigentes para el año 2023.

4.4 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.

La Res. Ex. N°1007 de 2023 estableció la nómina de especies objetivo y de fauna acompañante sometidas a los Artículos 7°A, 7°B y 7°C, de la LGPA para toda la pesquería de congrio dorado.

4.5 Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*)

La cuota de bacalao se encuentra dividida para los dos sectores pesqueros, industrial y artesanal. Especialmente, la cuota otorgada al sector industrial se distribuye entre los 47°S y los 57°S, mientras que, la cuota artesanal, cubre desde el paralelo 47°S al norte de nuestro país.

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 Res. 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 Res. 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. y la Res. Ex. N°266 del 2022.

Par el año 2023, la Res. Ex. N°565, establece nómina de especies objetivo, de fauna acompañante y pesca incidental sometidas a los artículos 7°A, 7°B y 7°C de la Ley General de Pesca y Acuicultura para la pesquería de Bacalao de profundidad al sur del paralelo 47° LS, año 2023.

4.6 Capturas incidentales e interacciones con mamíferos y aves marinas

4.6.1 Mamíferos marinos

Similar a lo que ocurre en otras pesquerías mundiales, los antecedentes disponibles a nivel nacional sobre interacciones y capturas de mamíferos marinos en las pesquerías nacionales, identifican el mayor problema con los pinnípedos. De las especies presentes en las costas de Chile, la interacción más importante se relaciona con el lobo marino común, tanto en pesquerías artesanales como industriales (Sepúlveda *et al.*, 2007; De la Torriente *et al.*, 2010; Sepúlveda *et al.*, 2018; Hückstädt y Antezana, 2003; Reyes *et al.*, 2013, González *et al.*, 2015). Esta interacción es explicada en gran medida porque el lobo marino común muestra una amplia distribución en Chile, sumado a sus hábitos tróficos generalista y oportunista, presentando una dieta muy variable y adaptada para alimentarse de aquellos recursos que se encuentran más disponibles en el medio donde habita (Cappozzo y Perrin, 2009; Muñoz *et al.*, 2013), aprovechando, además, las situaciones en que las presas se encuentran concentradas y vulnerables (Muñoz *et al.*, 2013). Sumado a lo anterior, el aumento en el número de pescadores artesanales, la mejora en la tecnología pesquera, y la disminución sostenida de la biomasa de peces, ha repercutido en un incremento en la intensidad de la interacción (Sepúlveda *et al.*, 2018).

Si bien existen algunos estudios que han dado cuenta de mortalidad incidental de lobos marinos en distintos tipos de pesquerías en Chile, particularmente para la pesquería de arrastre, solo se cuenta con el estudio de Reyes *et al.*, (2013), quienes reportaron resultados para un periodo acotado de tiempo el impacto de la pesquería de la merluza común en la zona centro-sur. En esta línea, el aporte del programa de investigación del descarte y capturas incidentales que desarrolla el Instituto de Fomento Pesquero, se ha convertido en una nutrida fuente de información de las interacciones de las pesquerías de arrastre y otras con este grupo de animales, y de larga extensión espacial y temporal, aportando resultados importantes y concretos de los impactos provocados por las pesquerías (San Martín *et al.*, 2016; Bernal *et al.*, 2017; Escobar *et al.*, 2018; Escobar *et al.*, 2019; Román *et al.*, 2020; Román *et al.*, 2021; Bernal *et al.*, 2022; Bernal *et al.*, 2023).

En el caso de otros mamíferos marinos como los cetáceos, el mayor inconveniente a nivel global de la interacción con pesquerías se ha identificado con los enmalles causados por líneas y redes de pesca, así como las capturas directas ocasionadas por espineles y redes de arrastre (Alverson, 1994). Aunque las redes “agalleras” son las que ocasionarían el mayor daño y mortalidades a cetáceos, y en los últimos años se ha registrado una alta cantidad de daños ocasionados por las redes a la deriva, siendo una amenaza real y constante (Caswell *et al.*, 1998).

Para Chile, hay evidencia de capturas de delfín oscuro (*Lagenorhynchus obscurus*) por parte de actividades pesqueras en la cual se destacan las de enmalles (Aguayo, 1999). En la Región de Coquimbo se han registrado interacciones entre los cachalotes y la pesquería del bacalao de profundidad, así como la interacción de orcas con la pesquería del pez espada. Para el centro del país se han informado capturas incidentales de marsopa espinosa (*Phocoena spinipinnis*), delfín oscuro, delfín liso (*Lissodelphis peronii*) y delfín chileno (*Cephalorhynchus eutropia*) (Torres *et al.*, 1979; Cárdenas *et al.*, 1986). Goodall (1978) informó de capturas accidentales de marsopa espinosa en el Canal Beagle, y Sielfeld (1983) de capturas accidentales de tonina overa (*Cephalorhynchus commersonii*) en redes agalleras en el Estrecho de Magallanes. En pesquerías de palangre en la zona sur austral, han sido registradas interacciones entre las pesquerías del bacalao de profundidad, el cachalote y orcas (Hucke-Gaete *et al.*, 2004; Moreno *et al.*, 2008; Clark & Agnew, 2010). Pese a existir información sobre estas interacciones con pesquerías, la evidencia en pesquerías de arrastre es más bien escasa, no obstante, el programa de investigación de los descartes y capturas incidentales ha aportado con valiosa información sobre la interacción e impacto en este grupo de animales por parte de esta pesquería.

Favorablemente, las capturas incidentales registradas por el proyecto solo se han restringido a las pesquerías que utilizan redes de arrastre y solo sobre el grupo de los pinnípedos. Sin embargo, se reportan interacciones en la gran mayoría de las pesquerías evaluadas. Por su parte, si bien las coberturas de observación del proyecto en las pesquerías artesanales de enmalle y espinel son limitadas, no se han registrado eventos de capturas incidentales, sin embargo, los resultados deben ser tomados con cautela.

Es importante destacar que el proyecto ha permitido levantar información relevante para la puesta en marcha de medidas de mitigación para disminuir las capturas incidentales del grupo afectado (pinnípedos), por parte de la autoridad pesquera. En esta línea, la incorporación del uso de la rejilla con ventana de escape, como parte de una medida voluntaria incorporada inicialmente por algunos armadores y luego de manera obligatoria a contar del 2022 (Res. Ex. 3120 y Res. Ex. 1357), ha impulsado una disminución evidente del problema, tal como ha sido reportado en informes previos (Bernal *et al.*, 2021; Bernal *et al.*, 2022; Bernal *et al.*, 2023).

4.6.2 Aves marinas

Desde que los humanos se internaron en el mar y comenzaron a pescar, han existido interacciones entre las aves marinas y las pesquerías, la frecuencia e impacto negativo de los encuentros entre aves marinas y operaciones de pesca ha aumentado con la expansión de la actividad (Lokkeborg, 1998). La presión pesquera no ha resultado solo en cambios que afectan a los stocks de las especies objetivo, sino también a otras especies que forman parte de los ecosistemas marinos.

La presencia de aves marinas ha sido un indicador que ha beneficiado a los pescadores, ya que indican zonas

de abundancia de peces y por ende sitios importantes de pesca (Duffy y Schneider, 1994). Las aves marinas, a su vez, aprovechan los desperdicios vertidos durante las operaciones pesqueras para alimentarse, lo cual disminuye la competencia entre las aves por alimento, pero también puede alterar sus fuentes de alimento al consumir especies que serían inaccesibles para su dieta de forma natural (Tasker *et al.*, 2000).

Las interacciones negativas entre aves marinas y pesquerías comerciales han sido ampliamente reconocidas como una amenaza para este grupo de animales a nivel global (Tasker *et al.*, 2000; Montevecchi, 2002; Žydelis *et al.*, 2009; Anderson *et al.*, 2011; Croxall *et al.*, 2012). Debido a sus estrategias de desarrollo lentas (madurez sexual retardada, fecundidad baja, alta sobrevivencia anual de adultos), cualquier incremento de la mortalidad de adultos, por bajo que sea, puede impactar de manera negativa la dinámica y estructura poblacional de estas aves (Igual *et al.*, 2009). Para algunas especies, los niveles estimados de mortalidad debido a interacciones con pesquerías han demostrado ser insostenibles y han afectado dinámicas poblacionales al menos a niveles locales y regionales (Žydelis *et al.*, 2009).

A partir de la década del 2000 Chile ha realizado esfuerzos importantes en el estudio y solución de esta problemática, incorporando regulaciones y medidas de mitigación en sus pesquerías, algunos de los estudios realizados son Moreno *et al.*, 2006, donde se reportaron mortalidad de aves marinas en la pesquería de palangre de la merluza del sur y del bacalao de profundidad. González *et al.*, 2012, analizaron la captura incidental en la pesquería palangrera pelágica de pez espada (*Xiphias gladius*) y recientemente Adasme *et al.* (2019) analizaron los efectos de las flotas arrastreras industriales (39° S - 57° S) sobre las aves marinas. Actualmente la Ley N°20.625 de Descarte y Captura Incidental se encuentran en plena implementación y ejecución en las principales pesquerías chilenas.

En Chile, la Ley de Pesca (20.625), introdujo el concepto de “pesca incidental”, el cual se define como: “aquella conformada por especies que no son parte de la fauna acompañante y que está constituida por reptiles marinos, mamíferos marinos y aves marinas”. Esta Ley establece, además, la realización de un Plan de investigación sobre el Descarte y la Pesca Incidental, dirigido a disminuir o evitar estos problemas.

Esta serie de medidas requieren identificar las posibles causas de mortalidad con el fin de proponer medidas de mitigación (MM) para así reducir el efecto de la actividad pesquera sobre la pesca incidental y el ecosistema. En este contexto, y considerando los requerimientos y desafíos respecto a la evaluación de las interacciones observadas entre las aves marinas y las embarcaciones de pesca que operan en la pesquería demersal sur austral (PDA) es que el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) se ha focalizado en analizar los eventuales impactos de estas pesquerías sobre este grupo de animales.

Por otro lado, Chile es una de las 13 partes del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP) y, por lo tanto, está legalmente obligado a tomar medidas para reducir la captura incidental de las 31 especies incluidas en la lista, proteger sus colonias de reproducción y controlar las especies introducidas de criaderos.

4.7 Dispositivo de Registro de Imagen (DRI).

En Chile, el sistema montado en base a cámaras de video conectadas al GPS y a los sensores de la embarcación se ha denominado, Dispositivo de Registro de Imagen (DRI) (**Figura 1**), este conjunto de elementos realiza el levantamiento de información respecto a la actividad pesqueras. En conjunto con los DRI se complementa el monitoreo con las Bitácoras Electrónicas de Pesca (BEP), principalmente para tareas fiscalizadoras. Sin embargo, debido a que su uso actual es exclusivamente con fines de fiscalización y control, la información generada, siendo subutilizada en otros ámbitos, como por ejemplo en investigación científica, así como en la complementariedad con otras herramientas de toma de datos (Sepúlveda *et al.*, 2023).

El equipo detallado anteriormente, es un módulo del sistema definido para detectar acciones de descarte, que está en funcionamiento desde el año 2020. Las partes a cargo del Sernapesca que constituyen el sistema son: Módulo de Registro y Almacenamiento, Módulo de Retiro de la información y Módulo de Análisis de las imágenes

en Estaciones de Procesamiento (Figura 2).

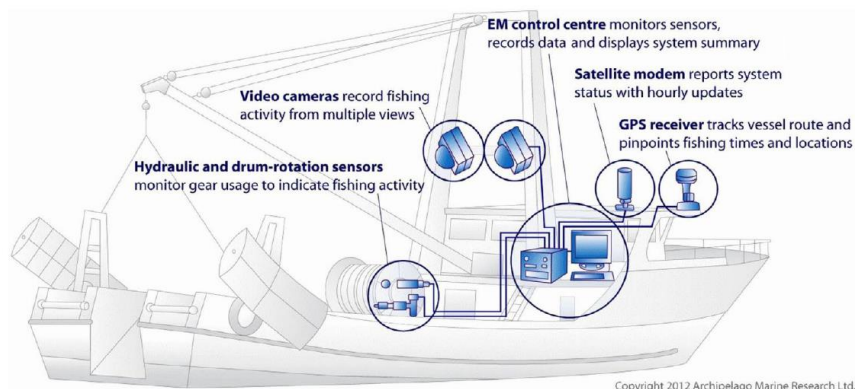


Figura 1. Descripción general de la configuración de un sistema de monitoreo electrónico estándar. Fuente van Helmond *et al.*, 2020.

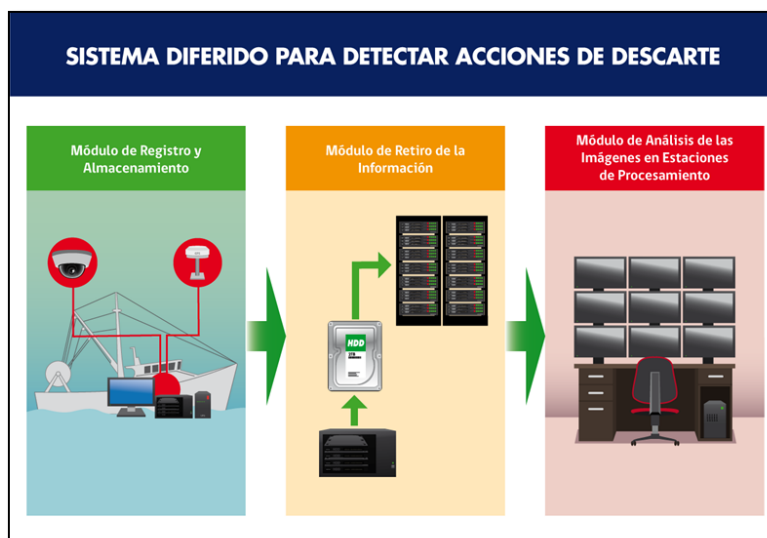


Figura 2. Esquema Sistema de fiscalización del descarte mediante Dispositivo de Registro de Imagen (DRI). Fuente: SERNAPESCA.

Se han definido los estándares técnicos para la implementación del sistema de monitoreo electrónico, en consecuencia y de conformidad a lo establecido en la ley N°20.625/2012 y su reglamento (D.S. Economía N°76/2015), este sistema de fiscalización considera el desarrollo de las siguientes actividades:

1. Emisión de los estándares técnicos complementarios indicados en el reglamento
2. Instalación de sistema DRI a bordo de las naves pesqueras industriales



3. Registro y almacenamiento de las imágenes y metadata

Recopilar las imágenes desde las naves:

1. Análisis de las imágenes
2. Fiscalizar el cumplimiento de las normas del descarte y la pesca incidental

El reglamento complementario consideró los siguientes tópicos:

1. Estándar técnico del DRI
2. Procedimiento de acreditación del DRI
3. Proveedores del DRI
4. Formato y contenido mínimo de los protocolos de manipulación de la captura, del descarte y de la pesca incidental.
5. Aprobación de los protocolos de manipulación de la captura, del descarte y de la pesca incidental.
6. Establece requisitos de ubicación, altura dirección y ángulo de cada cámara por pesquería, tipo de nave y arte de pesca en naves industriales
7. Certificación de instalación y funcionamiento del DRI.
8. Procedimiento de comprobación del DRI al zarpe, reporte de fallas, mantención y reparación durante el viaje de pesca
9. Procedimiento de recopilación de discos duros desde las naves.



5 METODOLOGIA

Las metodologías consideradas para la generación de los resultados del presente informe fueron incorporadas en la Sección 1. Para el desarrollo de este proyecto se definió como captura a todas las especies extraídas durante una operación de pesca y que se conforma por aquellas objetivos de la pesca (de interés comercial) y otras que no son de interés del pescador (fauna acompañante). Por otro lado, la parte que es devuelta al mar es denominada descarte y puede ocurrir tanto con especies objetivo como de la fauna acompañante.

6 RESULTADOS

6.1 GESTIÓN DE MUESTREO

6.1.1 Flota arrastre hielera demersal centro sur

En esta flota se realizaron un total de 26 muestreos biológicos con 24 y 2 muestreos para la captura total y descartada respectivamente. La especie con mayor número de muestreos fue merluza de cola (*Macruronus magellanicus*). Otras especies muestreadas incluyeron al granadero chileno (*Coelorhynchus chilensis*) y Besugo (*Epigonus crassicaudus*). En estos muestreos se midió, sexó y se registró el peso a 765 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

Se realizaron un total de 36 muestreos de longitud con 34 y 2 muestreos para la captura total y descartada respectivamente. 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*) y besugo. En estos muestreos se midió y sexó 3.068 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

6.1.2 Flota arrastre hielera demersal sur austral

Se realizaron 237 muestreos biológicos a un total de cinco especies, de estos 218 y 19 se efectuaron sobre la captura total y descarta respectivamente. Las especies con mayor número de muestreos fueron merluza del sur (*Merluccius australis*), merluza de cola, reineta (*Brama australis*). En estos se midió, sexó y se registró el peso a 6.210 y 459 ejemplares sobre la captura total y descartada correspondientemente. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

En relación a los muestreos de longitud, se realizaron en total 289 lances, estos 24 fueron sobre la fracción descartada, 265 sobre la captura total. Las especies muestreadas fueron las mismas que se consideraron en los muestreos biológicos. En estos muestreos se midió y sexó 17.100 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

6.1.3 Flota arrastre fábrica demersal sur austral

Se realizaron un total de 644 muestreos biológicos a un conjunto de 9 especies, la totalidad de individuos sobre la captura total. Estas fueron brótula (*Salilota australis*), merluza de tres aletas (*Micromesistius Australis*), cojinoba azul (*Seriolaella Puncata*), cojinoba del sur, congrio dorado y reineta, entre otras. En estos se midió, sexó y se registró el peso a 16.732 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

Además, se realizaron un total de 723 muestreos de longitud; 4 sobre la fracción descartada y 719 sobre la captura total. Se midieron en total 29.388 ejemplares, para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

6.1.4 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 y congrio dorado.

a) Merluza del sur y Congrio dorado

En esta flota se realizaron 202 muestreos biológicos a las especies objetivo, un total de 200 muestreos y 2 sobre la captura total y descartada. Se midió, sexó y se registró el peso a 4.676 ejemplares. En relación a los muestreos de longitud, se realizaron un total de 339 muestreos, 21 sobre la captura descartada y 318 para la total. En estos muestreos se midió y sexó 15.084 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

b) Bacalao de profundidad

En los viajes orientados a esta especie se realizaron un total de 314 muestreos biológicos a tres especies diferentes, sobre las fracciones de captura descartada y captura total. Estas fueron bacalao de profundidad, antimora (*Antimora rostrata*) y granadero de ojos grandes (*Macrourus holotrachys*). En estos se midió, sexó y registró el peso de 7.863 ejemplares. En relación a los de longitud, se realizaron un total de 350 muestreos, de estos 42 fueron sobre la fracción descartada y 308 sobre la captura total. En los de longitud, se muestrearon las mismas especies observadas en los biológicos. En estos muestreos se midió y sexó 13.405 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

6.1.5 Flota espinel artesanal demersal sur austral

a) Región de Los Lagos

En esta flota se realizaron un total de 139 muestreos biológicos a un total de 6 especies diferentes, solo a la fracción total. Las especies muestreadas incluyeron los recursos objetivo y a otras de la fauna acompañante como meluza de cola. En estos se midió, sexó y se registró el peso a 3.260 ejemplares. En relación a los de longitud, se realizaron un total de 212 muestreos, de los cuales fueron dirigidos a la captura total. En los de longitud se midió y sexó 9.747 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

b) Región de Aysén

En esta flota se realizaron un total de 195 muestreos biológicos, todos ellos provenientes de la captura total. Estas incluyeron a las especies objetivo y otras de la fauna acompañante como merluza de cola, raya volantín (*Dipturus chilensis*), brótula y merluza de cola. En estos se midió, sexó y se registró el peso a 3.937 ejemplares. Se realizaron 189 muestreos de longitud a los individuos provenientes de la captura total, midiéndose 12.097 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

c) Región de Magallanes

En esta flota se realizaron un total de 7 muestreos biológicos, todos ellos provenientes de la captura total, donde se midió, sexó y se registró el peso a 54 ejemplares. Por su lado, se realizaron 6 de longitud a los individuos provenientes de la captura total, con un total de 53 ejemplares. Para mayor información ver tablas en **Anexo 1**.

Cabe indicar que en la XII Región la pesquería artesanal de merluza del sur y congrio dorado, se encuentra sin actividad debido que no poseen poder comprador lo que limita significativamente la operación de botes y embarcaciones ya que transfirieron parte importante de su cuota al sector industrial.

6.2 RESULTADOS FLOTA ARRASTRE HIELERA DEMERSAL CENTRO SUR

6.2.1 Objetivo específico 1:

Estimar las capturas y descartes totales y describir las composiciones faunísticas de las fracciones capturadas, descartadas y/o devueltas, analizando las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las pesquerías sometidas a estudio.

6.2.1.1 Merluza de cola

a) Estimación anual

La flota que operó para la extracción de merluza de cola con puerto base en Talcahuano estuvo compuesta por tres embarcaciones, de ellas, una fue monitoreada por observadores científicos para la cuantificación del descarte (**Tabla 1**).

La captura retenida estimada para el año 2023 fue aproximadamente 577 t (18% CV) y la descartada, 5 t (55% CV), correspondientes al 99,1% y 0,9% de la captura total, respectivamente (**Tabla 2**).

Tabla 1. Resumen de muestreos realizados en la flota de arrastre industrial hielera Demersal Centro Sur, año 2023

Cobertura	2023
Viajes realizados por la flota	10
Viajes muestreados	2
Lances totales realizados en los viajes muestreados	11
Lances muestreados	3

Tabla 2. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación (CV %) en la flota de arrastre industrial hielera DCS, año 2023

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	582,4	100	19
Retenida	577,4	99,1	18
Descartada	5,0	0,9	55

En esta pesquería, la fauna acompañante estuvo compuesta por nueve especies presentes en la captura; las más descartadas fueron granadero aconcagua (3,2 t; 64% CV) y tollo pajarito (1,2 t; 67% CV). Dentro de las especies de importancia comercial que fueron descartadas solo se observó jibia (0,003 t; 96% CV), la merluza de cola fue la cuarta más descartada, con capturas cercanas a 0,7 t, correspondientes al 0,1% de la captura total (**Tabla 3**). El listado completo de especies descartadas durante el año se encuentra en el **Anexo 2**.

b) Estimación semestral

Debido a que el monitoreo de descarte sobre esta flota ocurrió entre agosto y octubre, la estimación semestral es equivalente a la estimación anual.

Tabla 3. Estimación de captura retenida, descartada 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 2023

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada	Fracción Descartada/Total
Merluza de cola	555,7	18,4	0,7	78,9	556,4	18,4	13,40%	0,10%
Jibia	21,7	68,9	0	95,9	21,7	68,8	0,50%	0,00%
Tollo negro narigón	-	-	2,8	64,6	2,8	64,6	56,00%	0,50%
Otras especies	-	-	1,5	66-96	1,5	66-96	30,10%	0,30%
	577,4	-	5,0	-	582,4	-	100%	0,9%

6.2.1.2 Distribución espacial de la captura en la flota industrial

Se observó que el área de operación comprendió principalmente la Región de Ñuble y del Bío Bío, La captura total se agrupó en cinco estratos, siendo el máximo aproximadamente entre 70 y 828 toneladas por cuadrícula/año, Las mayores capturas se encontraron al norte de Isla Mocha, mientras que la captura descartada fue menor al 1% en toda el área de distribución (**Figura 3**).

La distribución espacial de la especie objetivo se observó en la la misma área de distribución de la flota, con niveles similares de captura. El porcentaje de descarte no reveló diferencias a escala espacial, permaneciendo en niveles entre 0 y 1% en toda el área (**Figura 4**).

La especie merluza común presentó capturas entre 0 y ~34 toneladas y descartes entre 0 y 1%, por cuadrícula/año, la distribución de las capturas de esta especie se concentró al sur de la Región de Bío Biobío (**Figura 5**). La distribución de merluza del sur en las capturas y descarte, se concentró al sur de Isla Mocha (**Figura 6**).

La especie jibia, presentó capturas del orden entre 0 y ~34 toneladas y descartes principalmente entre 0 y 1% por cuadrícula, La distribución de las capturas de esta especie se concentró en torno a las regiones de Ñuble y Bío Bío (**Figura 7**). Finalmente, las capturas y descartes de besugo se concentraron al norte de Isla Mocha (**Figura 8**).

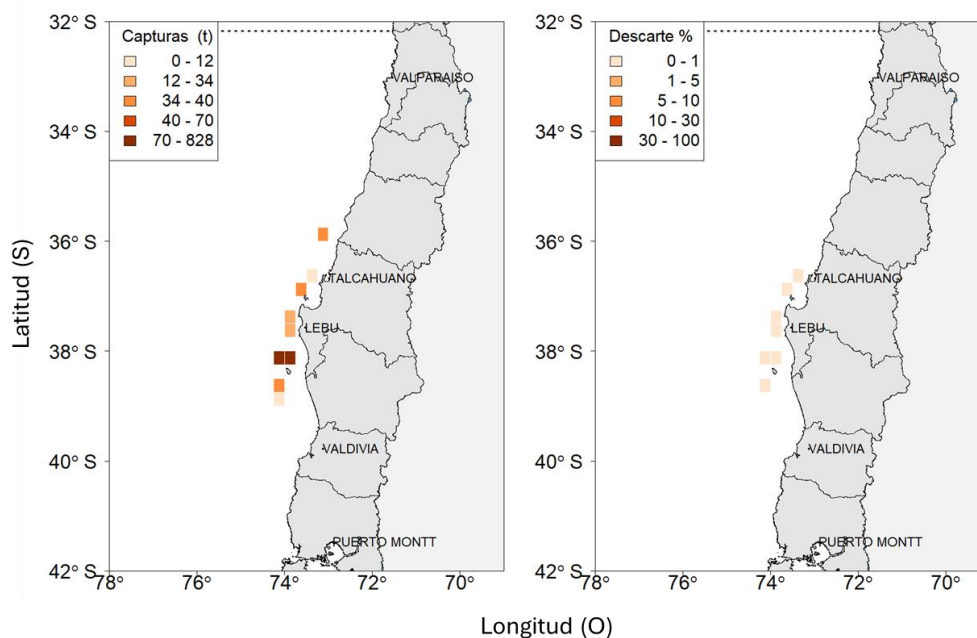


Figura 3. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes en porcentaje en la pesquería de arrastre industrial DCS de merluza de cola, año 2023

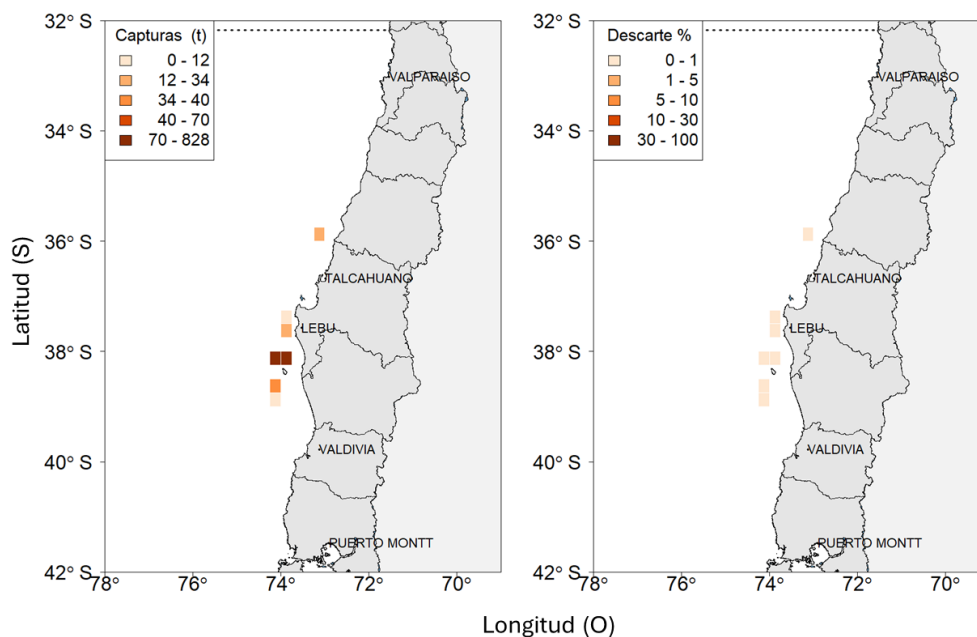


Figura 4. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza de cola en la pesquería de arrastre industrial DCS de merluza de cola, año 2023

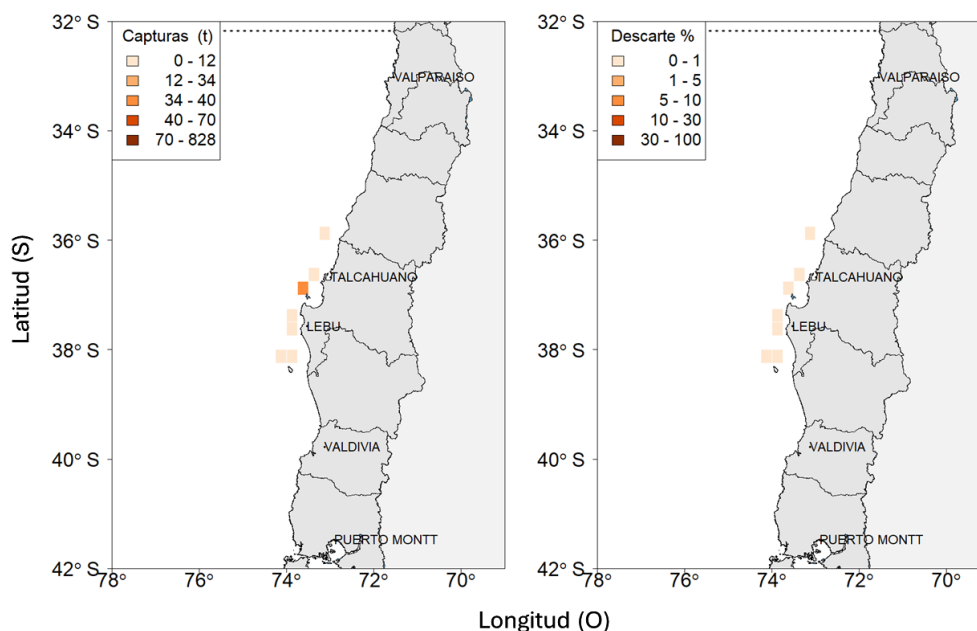


Figura 5. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza común en la pesquería de arrastre industrial DCS de merluza de cola, año 2023

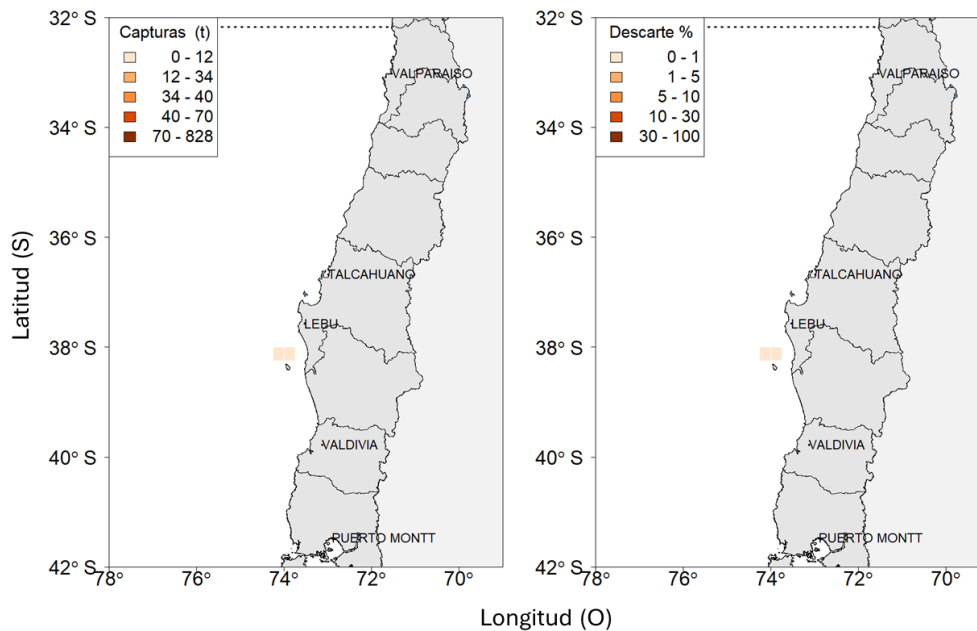


Figura 6. Distribución espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de merluza del sur en la pesquería de arrastre industrial DCS de merluza de cola, año 2023

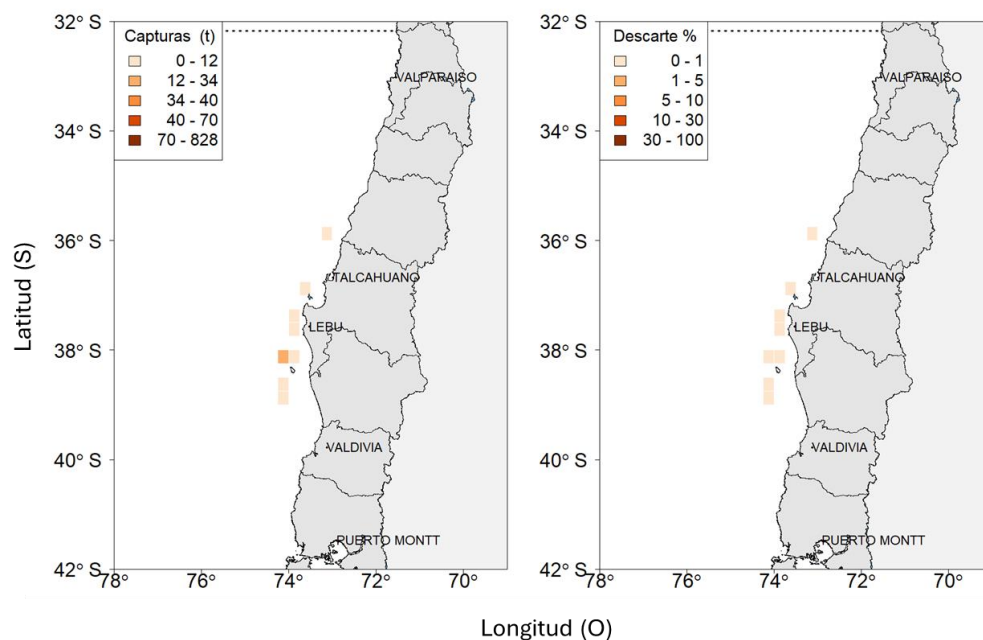


Figura 7. Distribuci3n espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de jibia en la pesquería de arrastre industrial DCS de merluza de cola, a1o 2023

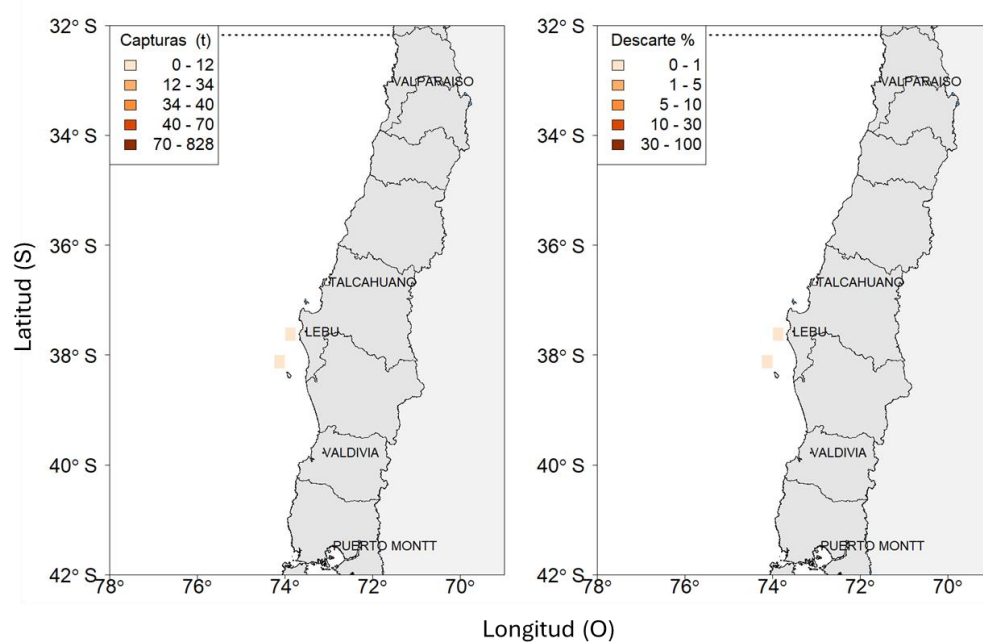


Figura 8. Distribuci3n espacial de las capturas en toneladas y descartes en porcentaje de besugo en la pesquería de arrastre industrial DCS de merluza de cola, a1o 2023

6.2.2 Objetivo específico 2:

Registrar y analizar los principales indicadores biológicos de las especies objetivo y de fauna acompañante a efectos de relacionar sus características y variaciones espacio-temporales, con los eventos de retención y descarte, según corresponda, en las pesquerías sometidas a estudio.

6.2.2.1 Merluza de cola

Esta pesquería presentó muestreos sobre las capturas descartadas de tollo negro narigón y capturas totales de merluza común, merluza de cola y besugo (**Tabla 4**). La estructura de tallas de la captura descartada de tollo negro narigón ($n=63$) presentó un rango entre 44 y 85 cm, con una media de 60,03 cm y un peso medio de 1.375,64 g ($\pm 239,80$ g) (**Tabla 4, Figura 9**). Por otra parte, la captura total de merluza de cola ($n=2.731$) presentó un rango entre 40 y 98 cm ($\bar{X} = 67,29 \pm 1,65$ cm) y un peso medio de 845,41 g ($\pm 21,76$ g). El rango de tallas del besugo de la fracción total ($n=85$) varió entre 26 y 35 cm ($\bar{X} = 28,96 \pm 2,04$ cm) y presentó un peso medio de 399,71 g ($\pm 28,96$ g) (**Tabla 4, Figura 9**).

Se determinó la proporción sexual para las 4 especies muestreadas, de las cuales el tollo narigón descartado presentó una proporción sexual de un 33,33% de hembras y un 66,67% de machos, mientras que la merluza común correspondiente a la captura total exhibió un 63,64% y 36,36% para hembras y machos, respectivamente (**Tabla 5**). La merluza de cola presentó la mayor diferencia entre la proporción de machos y hembras (26,67% y 73,33%, respectivamente) de las especies muestreadas (**Tabla 5**).

Tabla 4. Tamaño muestral, peso medio e indicadores estadísticos de la longitud media de las especies capturadas y descartadas por la flota arrastrera hielera con pesca objetivo merluza de cola, durante el año 2023

Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
			Media	sd	Media	sd	mín.	máx.
Tollo negro narigón	Descartada	63	1.375,64	239,8	60,03	10,1	44	85
Merluza común	Total	77			41,1	1,75	31	58
Merluza de cola	Total	2.731	845,41	21,76	67,29	1,65	40	98
Besugo	Total	85	399,71	28,93	28,96	2,04	26	35

Tabla 5. Tabla 16. Proporción sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota arrastrera hielera con pesca objetivo merluza de cola, durante el año 2023

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Tollo negro narigón	Descartada	66,67	33,33
Merluza común	Total	36,36	63,64
Merluza de cola	Total	26,67	73,33
Besugo	Total	42,35	57,65

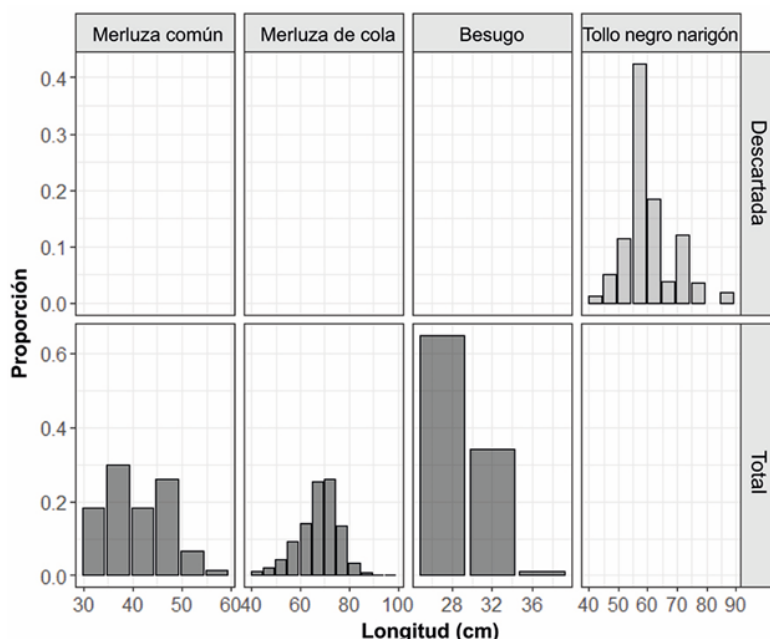


Figura 9. Distribución de frecuencia de tallas anual de tollo negro narigón en la captura descartada; y merluza común, merluza de cola y besugo en la captura total de la flota arrastrera hielera con pesca objetivo merluza de cola, durante el año 2023

6.2.3 Objetivo específico 3:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte, las causas exactas de esta práctica y las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las distintas pesquerías sometidas a estudio

6.2.3.1 Causas del descarte

Durante el periodo en estudio, la baja actividad sobre este recurso permitió contar con solo 34 lances con registros. De estos, se observó la presencia de cuatro causas de descarte, agrupados en tres grupos: superar el porcentaje como fauna acompañante permitido (3,9% en peso de la muestra, grupo causas de tipo legal), criterios de calidad (39%, del grupo del mismo nombre) y pertenecientes al grupo de causas por temas comerciales, especies no comerciales (37%) y ejemplares bajo la talla comercial (20%). A partir del registro de 1118 lances, se observaron ocho causas específicas de descarte para 32 especies diferentes. Aquellas más importantes en peso, fueron por criterio de calidad (32%), operación o seguridad (25%) y especies no comerciales (21,9%, **Tabla 6**). Para el caso de la merluza común, especie objetivo de la actividad, la causa más relevante en peso correspondió a Criterios de calidad, la cual sumó el 55% de la muestra en peso y 96% de los lances con registros de la especie; por motivos de operación o seguridad que si bien sumó el 38% de la muestra en peso, en lances fue menor al 1% de los registros, y bajo talla comercial, que fue el 4% tanto en peso como en el número de lances observador a la especie (**Tabla 6**).

En aquellas especies de valor comercial, tales como merluza de cola, merluza del sur, merluza común y jibia, la causa de descarte correspondió a criterios de calidad y en general los descartes fueron muy bajos. En el

caso del besugo, la causa fue sobrepasar el porcentaje de fauna acompañante establecido y en el resto de las especies que conforman la fauna acompañante, fue por no tener valor comercial. En el caso de la merluza de cola, una fracción fue descartada por que los ejemplares capturados fueron pequeños, bajo una talla comercial.

De acuerdo a los registros de las principales causas registradas para la merluza de cola, se pudo observar que sólo en el mes de agosto hubo descartes de ejemplares bajo talla comercial, en tanto por criterios de calidad, estos se presentaron en varios meses, pero en cantidades muy bajas por evento. Todos los registros fueron obtenidos en la latitud 38°S, en la zona sur del área de operación de esta flota (**Figura 10**).

En cuanto a la situación histórica de las causas de descarte, en esta pesquería se aprecia que, no obstante, la disminución que han experimentado tanto las capturas como los descartes en esta área, la principal causa corresponde a criterios de calidad, la cual hasta el 2020 cubrió sobre el 80% de las capturas con registros. Posterior a esa fecha ha ido aumentando el porcentaje asociado a ejemplares bajo talla comercial (**Figura 11**).

Tabla 6. Porcentaje de descarte según las causas identificadas por especie. Pesquería de arrastre DCS de merluza de cola, año 2023

Grupo	Causas de descarte				
	Legales	Criterio de calidad	Comercial	Comercial	
Específica	% fauna Acompañante	Criterios de Calidad	Especies no comerciales	Bajo talla comercial	N° de lances con presencia= 34
Categoría de causa en peso (%)	3,94	39,14	36,85	20,08	100
Merluza común	0	100	0	0	5
Merluza del Sur	0	100	0	0	1
Jibia	0	100	0	0	1
Merluza de cola	0	45	0	55	23
Besugo	100	0	0	0	1
Granadero chileno	0	0	100	0	2
Medusas	0	0	100	0	2
Tollo negro narigón	0	0	100	0	9
Raya eléctrica	0	0	100	0	1
Tollo negro	0	0	100	0	2
Tollo pajarito	0	0	100	0	6

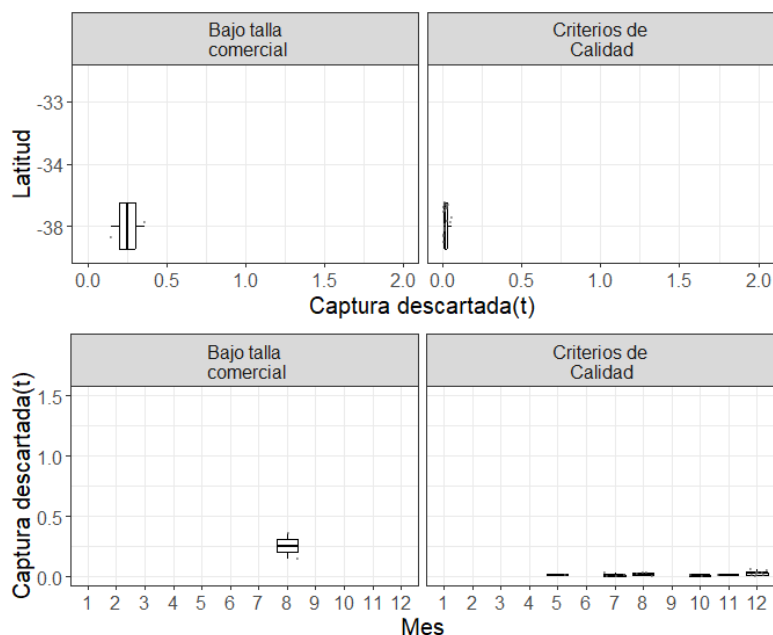


Figura 10. Distribución espacial y temporal de las capturas descartadas por criterios de calidad. Flota mayor a 1000 HP

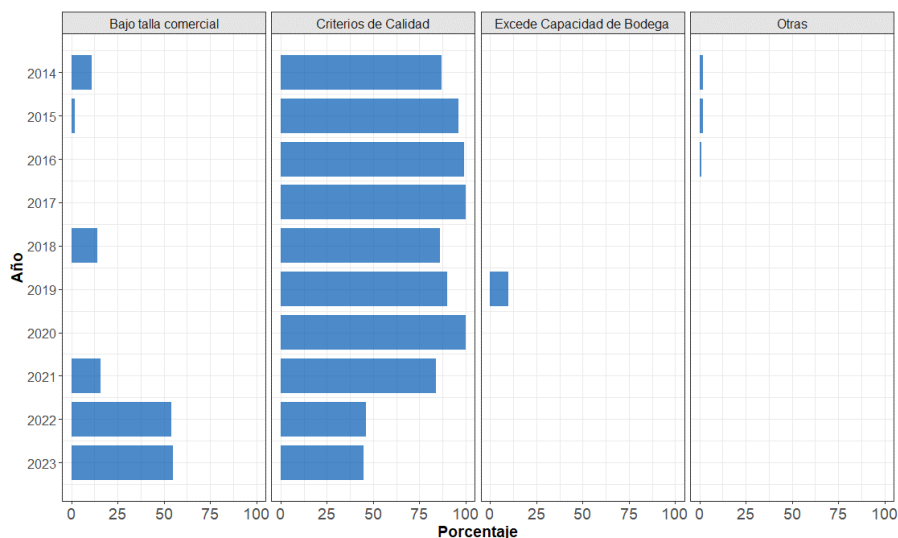


Figura 11. Porcentaje en peso de las causas de descarte de merluza de cola, en la operación comercial con especie objetivo merluza de cola, periodo 2014 – 2023

6.2.3.2 Lugares de descarte

Durante el periodo de estudio, en la totalidad de las embarcaciones con observador científico los descartes fueron realizados por la escotilla de descarga del parque de pesca de las embarcaciones (“chute”).

6.3 RESULTADOS FLOTA ARRASTRE HIELERA DEMERSAL DEMERSAL SUR AUSTRAL

6.3.1 Objetivo específico 1:

Estimar las capturas y descartes totales y describir las composiciones faunísticas de las fracciones capturadas, descartadas y/o devueltas, analizando las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las pesquerías sometidas a estudio

6.3.1.1 Enfoque multiespecífico: merluza de cola y merluza del sur

La operación sobre los recursos merluza del sur y merluza de cola, con puerto base en Puerto Chacabuco, estuvo compuesta por dos embarcaciones, todas ellas con información levantada por observadores científicos.

La evaluación a esta pesquería dio cuenta de un total de 76 viajes realizados por la flota durante el 2023, siendo 34 los monitoreados a descarte. En el caso de la cobertura de lances, 19% del total realizado por la flota en los viajes con observador científico fue muestreado. A nivel semestral, si bien se registró un aumento de la operación de la flota y viajes observados hacia el segundo semestre, la proporción muestreada decayó tanto a nivel de viajes como lances. (**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, año 2023

Cobertura	1 ^{er} Semestre	2 ^{do} Semestre	2023
Viajes realizados por la flota	28	48	76
Viajes muestreados	16 (57%)	18 (38%)	34 (45%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	219	189	408
Lances muestreados	48 (22%)	30 (16%)	78 (19%)

Las estimaciones de capturas para esta flota dieron cuenta de un porcentaje de captura retenida y descartada para todo el año de 97,3% y 2,7% respectivamente, con una captura total estimada que alcanzó las 9.692 t. A nivel de semestre, la mayor proporción de descartes se observaron durante el primer semestre, con 3,1% (99 t; 32% CV), mientras que en el segundo semestre la proporción de captura descartada fue de un 2,7% (147 t; 16% CV). El porcentaje de descarte obtenido para el presente año fue levemente superior al obtenido durante el 2022, año que punteo un 2,2% (**Tabla 8**).

En términos del número de especies presentes en las capturas, se registraron un total de 25, nueve de ellas incluidas dentro de la fracción de la captura retenida, destacando mayoritariamente las objetivo, merluza del sur y merluza de cola. Como parte de la fauna acompañante capturada, estuvieron presentes algunas de interés comercial como congrio dorado, reineta y cojinoba, no obstante, con menores volúmenes de participación (**Tabla 9**). Entre las especies descartadas, dominaron la propia merluza de cola (118 t; 29% CV), jibia (67 t; 43% CV) y tiburón pico pato (*Deania calcea*) (39 t; 30% CV) (**Tabla 9**). El listado completo de especies descartadas durante el año puede ser consultado en el **Anexo 2**.

Tabla 8. Estimaciones semestrales y anual de las capturas, porcentaje y coeficiente de variación (CV%) en la flota de arrastre industrial hielera sur austral para la operación sobre los recursos merluza de cola y merluza del sur, año 2023

Estrato	Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
1 ^{er} semestre	Total	3.620	100	9
	Retenida	3.509	96,9	10
	Descartada	111	3,1	32
2 ^{do} semestre	Total	6.047	100	9
	Retenida	5.899	97,6	9
	Descartada	147	2,4	16
2023	Total	9.692	100	7
	Retenida	9.427	97,3	7
	Descartada	265	2,7	19

Tabla 9. 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 PDA, año 2023

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)*	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/ Total (%)
Merluza de cola	4827	13	118	29	4945	12	44,6	1,22
Jibia	-	-	67	43	67	43	25,4	0,69
Tiburón pico pato	-	-	39	30	39	30	14,9	0,41
Tollo negro narigón	-	-	18	55	18	54	6,7	0,18
Tiburón sardinero	-	-	5	48	5	48	1,9	0,05
Merluza del sur	4499	13	5	29	4504	13	1,9	0,05
Tollo negro	-	-	3	84	3	84	1,2	0,03
Calamar rosado	-	-	3	36	3	36	1,1	0,03
Otras sp	102	22 - 90	6	40 - 93	108	22 - 92	2,3	0,06
Total	9.427	-	265	-	9.692	-	100	2,73

*: Descartada o con devolución en el caso de los tiburones, según RES. 2063 del 2020

Durante el primer semestre se registraron un total de 21 especies de diferentes grupos taxonómicos en las capturas, siendo la merluza del sur y merluza de cola las que aportaron los mayores volúmenes. Más abajo, pero con cantidades menores, siguieron la jibia, el tiburón pico pato y la reineta (**Tabla 10**). Para el segundo semestre, se presentó una diversidad de especies levemente menor (20), manteniendo la dominancia de las dos merluzas, sin embargo, fue la merluza de cola la especie dominante en las capturas (**Tabla 11**).

En todo el periodo analizado se observó la presencia de varias especies de condriktios como el tiburón pico pato, tollo negro narigón (*Etmopterus granulosus*), tollo negro (*Centroscyllium nigrum*) raya volantín (*Dipturus chilensis*), tiburón marrajo (*Isurus oxyrinchus glaucus*), tollo de cachos (*Squalus acanthias*), tiburón sardinero (*Lamna nasus*), las que a pesar de sus bajas capturas, sus características de su historia de vida los hacen sensibles a la explotación.

Tabla 10. Estimaciones 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 PDA, primer semestre del 2023

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)*	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/ Total (%)
Jibia	-	-	51	40	51	40	46,1	1,41
Tiburón pico pato	-	-	26	39	26	39	23,6	0,72
Merluza de cola	895	29	23	46	918	28	20,7	0,63
Merluza del sur	2.570	13	3	42	2.573	13	2,6	0,08
Tiburón sardinero	-	-	3	67	3	67	2,4	0,07
Tollo negro narigón	-	-	2	49	2	49	1,4	0,04
Otras sp	44	13 - 85	3	49 - 95	48	30 - 95	3,1	0,1
Total	3.509	-	110,7	-	3.620	-	100	3,06

*: Descartada o con devolución en el caso de los tiburones, según RES. 2063 del 2020

Tabla 11. Estimaciones 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 PDA, segundo semestre del 2023

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)*	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/ Total (%)
Merluza de cola	4.598	12	108	21	4.706	11	73,2	1,78
Tollo negro narigón	-	-	19	60	19	60	13	0,32
Tiburón pico pato	-	-	7	45	7	45	4,5	0,11
Tollo negro	-	-	4	88	4	88	2,5	0,06
Calamar rosado	-	-	3	44	3	44	1,8	0,04
Tiburón sardinero	-	-	2	61	2	60	1,4	0,03
Merluza del sur	1.249	26	2	38	1.250	26	1,1	0,03
Otras sp	52	32 - 94	4	57 - 97	56	47 - 97	2,6	0,06
Total	5.899	-	147,4	-	6.047	-	100	2,44

La evolución histórica de las estimaciones de capturas totales, retenida y descartada, son presentadas en la **Figura 12**. Durante el periodo analizado, se apreciaron variaciones en los niveles de capturas totales, donde luego de un crecimiento sostenido que llegó a alcanzar un máximo cercano a las 12 mil toneladas el 2017, continuó una importante disminución que se frenó el 2020 con menos de 4.900 toneladas. Posterior a ello, las capturas han mostrado una recuperación permanente hasta el último año informado. Es importante destacar, similitud en las tendencias registradas entre la captura total y fracción retenida, la que además se asemejaron en volúmenes a contar del 2020, gracias a la importante reducción de los valores de descarte. En el caso de los descartes, se destaca la reducción constante tanto de los volúmenes, como de las proporciones.

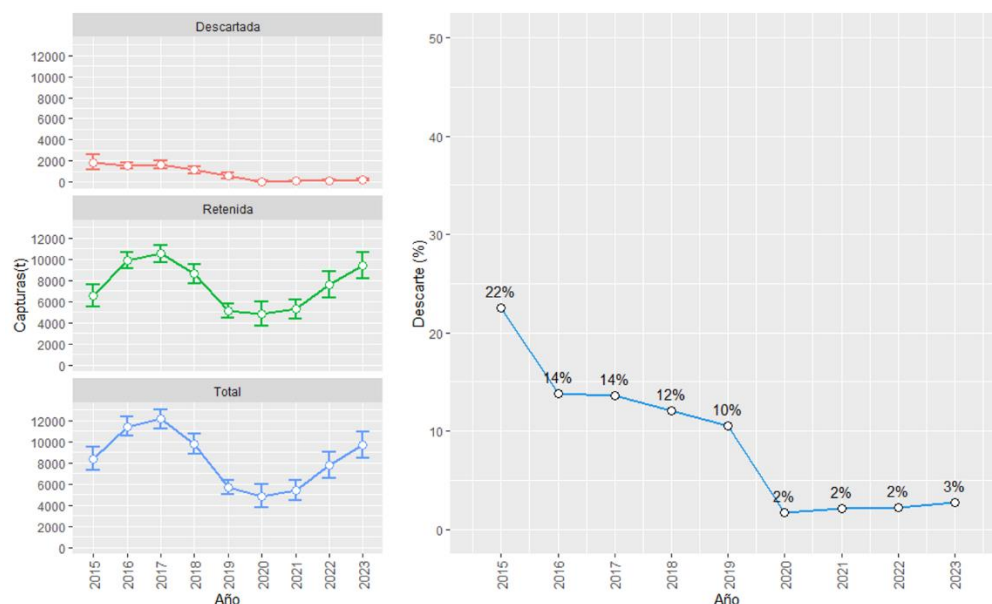


Figura 12. Estimaciones históricas de capturas totales, retenidas y descartadas en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, flota mayor 2015 – 2023

6.3.1.2 Distribución espacial de la captura

Como se ha observado históricamente, las distribuciones espaciales de las capturas en esta flota abarcaron un área comprendida entre la Región de Los Lagos y la Península de Taitao en la Región de Aysén. La captura total agrupada en cinco estratos de captura, evidenció los mayores volúmenes desde el oeste de la isla Grande de Chiloé a la isla Guamblín en la Región de Aysén, por el sur (**Figura 13**). Tal como se observó el 2022, los descartes se presentaron relativamente homogéneos a través del área evaluada, con algunos incrementos puntuales al sur del área de operación (**Figura 13**).

En el caso de la merluza de cola, la distribución espacial de las capturas presentó un rango de distribución similar al apreciado con la captura total, no obstante, con una mayor concentración entre las islas Guafo y Guamblín (**Figura 14**). Los descartes en tanto, se mantuvieron homogéneos en la totalidad del área y menores al 1% (**Figura 14**).

Al igual que en el caso anterior, las distribuciones de las capturas de merluza del sur se registraron en el mismo rango de distribución de la captura total, con máximos desde la costa de Cucao en la isla de Chiloé al sur de la Isla Guamblín (**Figura 15**). Con relación a los descartes, estos mantuvieron la homogeneidad en sus niveles en la totalidad del área monitoreada, levemente diferente a lo registrado el 2022, en donde se apreciaron leves aumentos en los porcentajes en la zona sur (**Figura 15**).

Al considerar la jibia, principal especie de fauna acompañante descartada, la distribución de las capturas se acotó a un área limitada frente a la isla de Chiloé, siendodescartada en su totalidad (Figura 16).

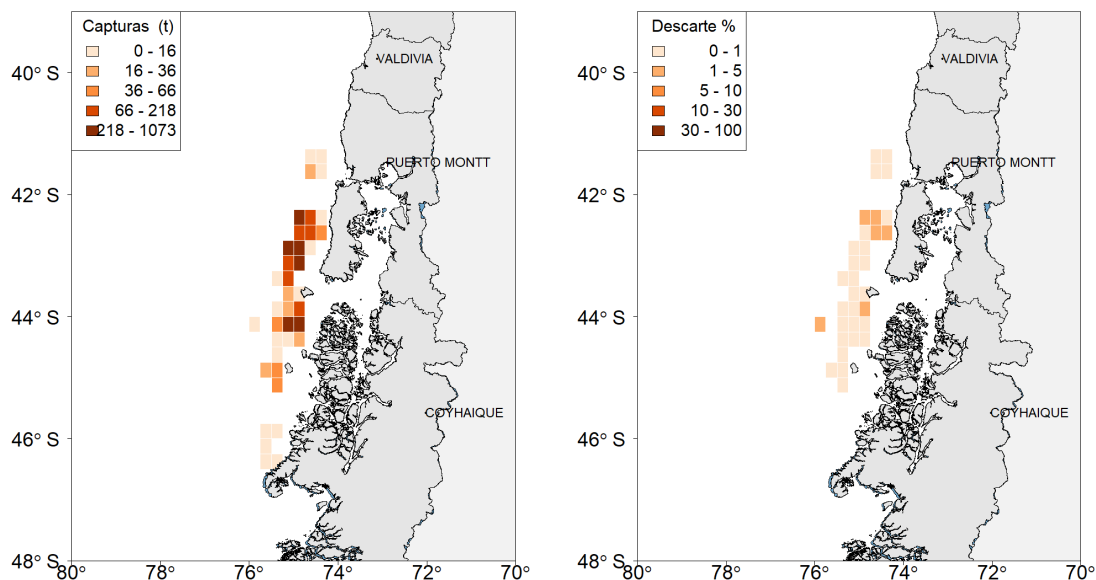


Figura 13. Distribución espacial de las capturas en t y descartes en porcentaje en la pesquería de arrastre hielera industrial PDA de merluza de cola y merluza del sur, año 2023

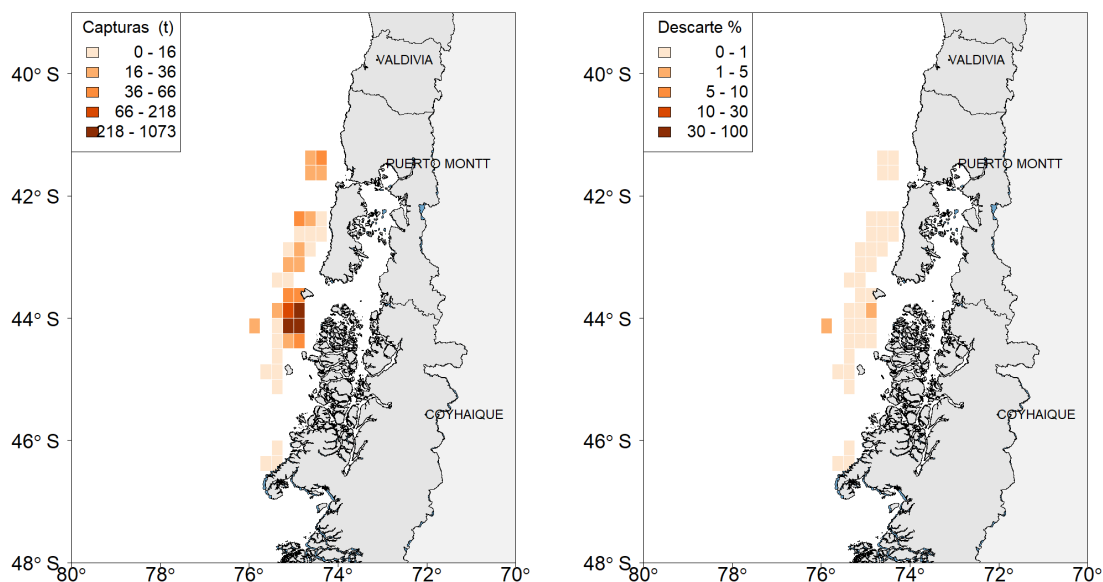


Figura 14. Distribución espacial de las capturas en t y descartes en porcentaje de merluza de cola en la pesquería de arrastre hielera industrial PDA de merluza de cola y merluza del sur, año 2023

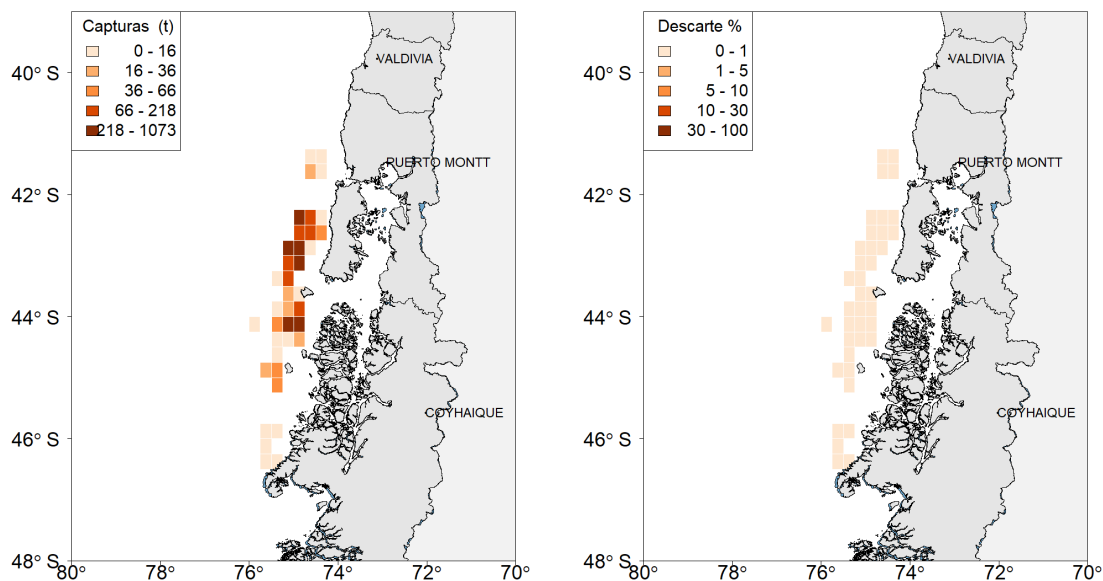


Figura 15. Distribución espacial de las capturas en t y descartes en porcentaje de la merluza del sur en la pesquería de arrastre hielera industrial PDA de merluza de cola y merluza del sur, año 2023

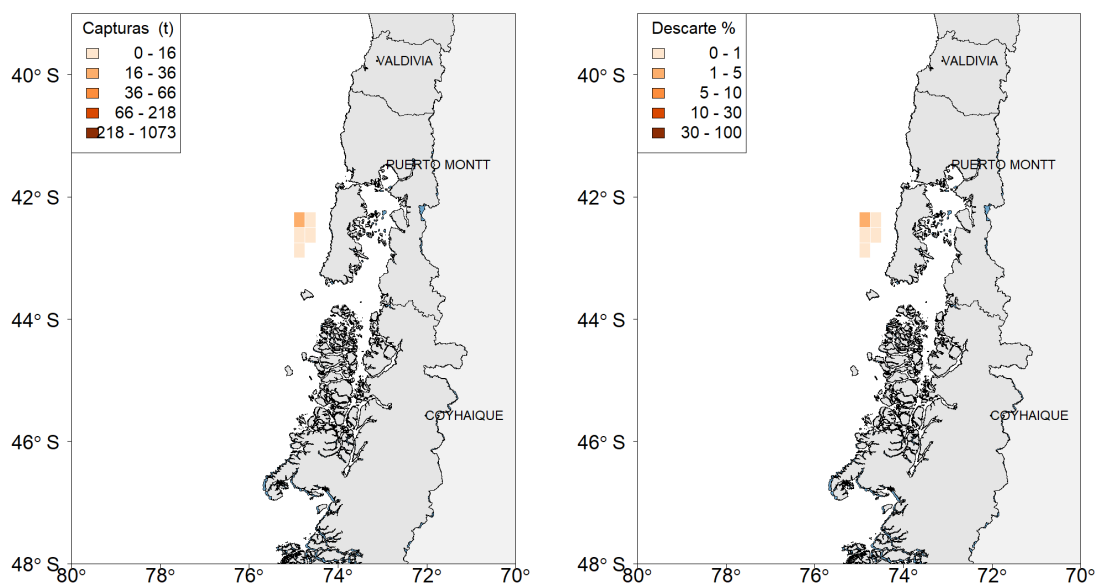


Figura 16. Distribución espacial de las capturas en t y descartes en porcentaje de jibia en la pesquería de arrastre hielera industrial PDA de merluza de cola y merluza del sur, año 2023

6.3.2 Objetivo específico 2:

Registrar y analizar los principales indicadores biológicos de las especies objetivo y de fauna acompañante a efectos de relacionar sus características y variaciones espacio-temporales, con los eventos de retención y descarte, según corresponda, en las pesquerías sometidas a estudio.

6.3.2.1 Enfoque multiespecífico: merluza de cola y merluza del sur

Esta flota presentó capturas descartadas y totales que incluyen como descartada a la merluza de cola, además de capturas totales de merluza del sur, merluza de cola, y cojinoba austral o ploma (**Tabla 12**).

La estructura de tallas de la captura descartada de merluza de cola ($n= 1.083$) tuvo un rango entre 32 y 100 cm, con una media de 54,95 cm y un peso medio de 595,46 g ($\pm 74,17$ g). Por otra parte, la captura total de merluza del sur ($n= 8.525$) presentó un rango entre 36 y 113 cm ($\bar{X}=81,23 \pm 1,04$ cm) y un peso medio de 3.916,62 g ($\pm 52,57$ g) (**Tabla 12, Figura 17**). El rango de tallas de la merluza de cola total capturada ($n= 5.105$) varió entre 34 y 120 cm ($\bar{X}=87,42 \pm 1,69$ cm) y presentó un peso medio de 2.121,51 g ($\pm 43,01$ g) (**Tabla 12, Figura 17**).

Se determinó la proporción sexual para 3 especies, de las cuales la merluza de cola descartada presentó una proporción sexual de un 47,46% de hembras y un 52,54% de machos, mientras que la merluza del sur correspondiente a la captura total exhibió un 56,51% y 43,49% para hembras y machos, respectivamente (**Tabla 13**).

En relación a la distribución de tallas, la **Figura 17** muestra la información obtenida de las capturas del descarte de la merluza de cola, mientras que para la captura total se levantó información de la distribución de tallas de la merluza del sur, cojinoba austral, y merluza de cola.

Tabla 12. Tamaño 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 cola y merluza del sur durante el año 2023

Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
			Media	sd	Media	sd	mín.	máx.
Merluza de cola	Descartada	1.083	595,46	74,17	54,95	4,33	32	100
Merluza del sur	Total	8.525	3.916,62	52,57	81,23	1,04	36	113
Merluza de cola	Total	5.105	2.121,51	43,03	87,42	1,69	34	120
Cojinoba austral	Total	50	2.816,39	161,65	51,72	2,84	45	60

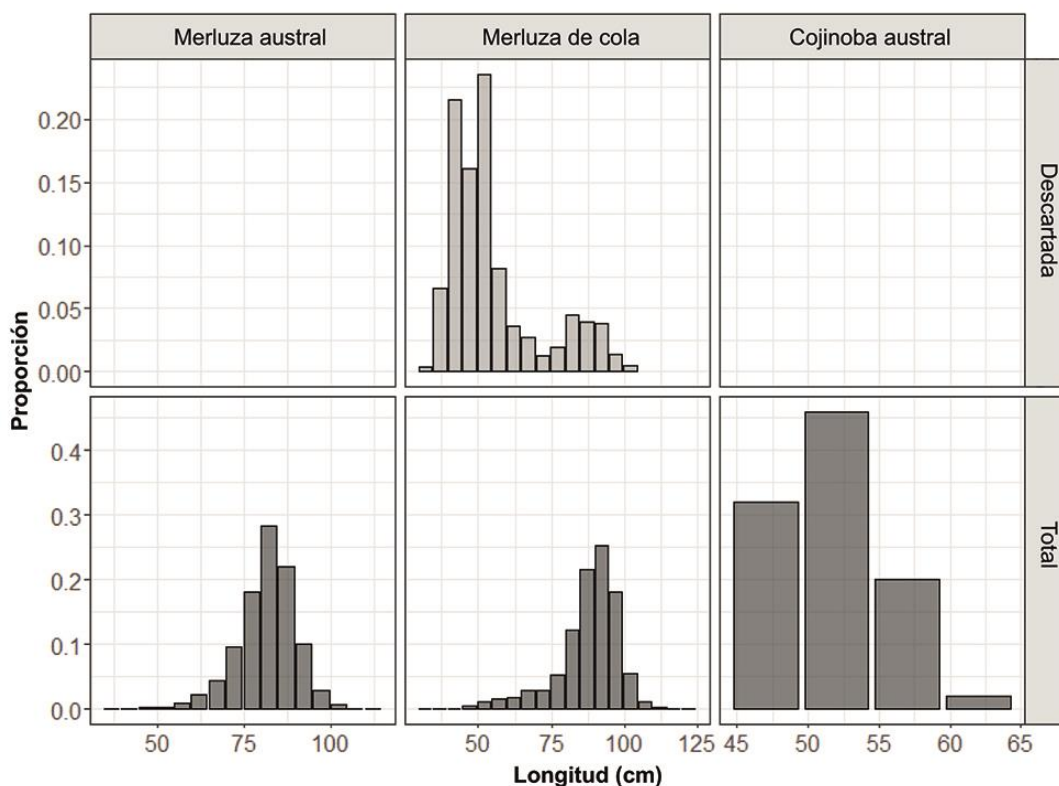


Figura 17. Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza de cola en la captura descartada y total; y merluza del sur junto con cojinoba austral, en la captura total de la flota de arrastre hielera demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur, durante el año 2023

Tabla 13. Proporción 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 año 2023

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Merluza de cola	Descartada	52,54	47,46
Merluza del sur	Total	43,49	56,51
Merluza de cola	Total	40,13	59,87
Cojinoba austral	Total	52	48

6.3.3 Objetivo específico 3:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte, las causas exactas de esta práctica y las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las distintas pesquerías

sometidas a estudio

Se presentan a continuación, las principales causas registradas a escala anual de descarte por especie y luego, se realiza una caracterización espacio temporal de la ocurrencia de estas para las especies objetivo. De acuerdo a la metodología, en las tablas se resumen las causas, las que se agruparon bajo los siguientes tópicos: 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.

6.3.3.1 Causas de descarte en viajes con operación principal a merluza de cola y merluza del sur

Los descartes de las distintas especies registradas en las capturas durante el 2023 estuvieron asociados a tres causas específicas, calidad (58,9%), bajo talla comercial (0,1%) y especie no comercial (41%), estas dos últimas, agrupadas como criterio general “económico” (Tabla 14). Dentro de las especies descartadas por calidad, destacaron las especies objetivo merluza de cola y merluza del sur, además de otras especies de fauna acompañante con interés económico como cojinobas, reineta y congrio dorado. En los descartes por criterio económicos destacaron el conjunto de las demás especies de fauna acompañante, destacando los granaderos y cefalópodos como la jibia (Tabla 14). Estas especies son regularmente descartadas en su totalidad por no presentar un valor o interés económico para las empresas. En el caso de los condrictios, estos fueron devueltos al mar según lo indica la normativa vigente.

Esta tendencia a la concentración de los descartes asociados a unas pocas causas específicas se viene dando desde un par de años, específicamente desde la entrada en vigencia de los planes de reducción.

En el análisis de los patrones espaciales de los descartes de merluza de cola asociados a calidad, mostró una mayor concentración y un aumento de los niveles hacia el sur del área de operación de la flota, entre los 44°S y 45°S (Figura 18). Temporalmente, el descarte por calidad se presentó durante todos los meses del año, en general en bajos volúmenes, con un leve incremento durante el mes de julio (Figura 18).

Con relación a la merluza del sur, la distribución espacial de los descartes relacionados con la calidad también se concentró entre los 43°S y 45°S (Figura 19). Asimismo, la misma causa analizada en escala temporal, mantuvo la estabilidad a lo largo de los meses (Figura 19).

Destacar que, para ambos recursos, los niveles de descarte relacionados a calidad no superarán los 300 kg.

Tabla 14. 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 2023

Grupo	Causas de descarte		N° lances con presencia
	Calidad	Económico	
Categoría causa (% Peso)	58,9	41,1	N° lances totales= 299
Merluza de cola	100	-	229
Jibia	1,8	98,2	83
Merluza del sur	100	-	192
Calamar rosado	-	100	75
Calamar	-	100	49
Granadero chileno	-	100	35

Sierra	30,4	69,6	20
Reineta	81,2	18,8	14
Blackfish	9,6	90,4	8
Granadero patagonico	-	100	18
Congrio de profundidad	-	100	6
Jurel	28,6	71,4	2
Brotola	-	100	1
Congrio dorado	100	-	1

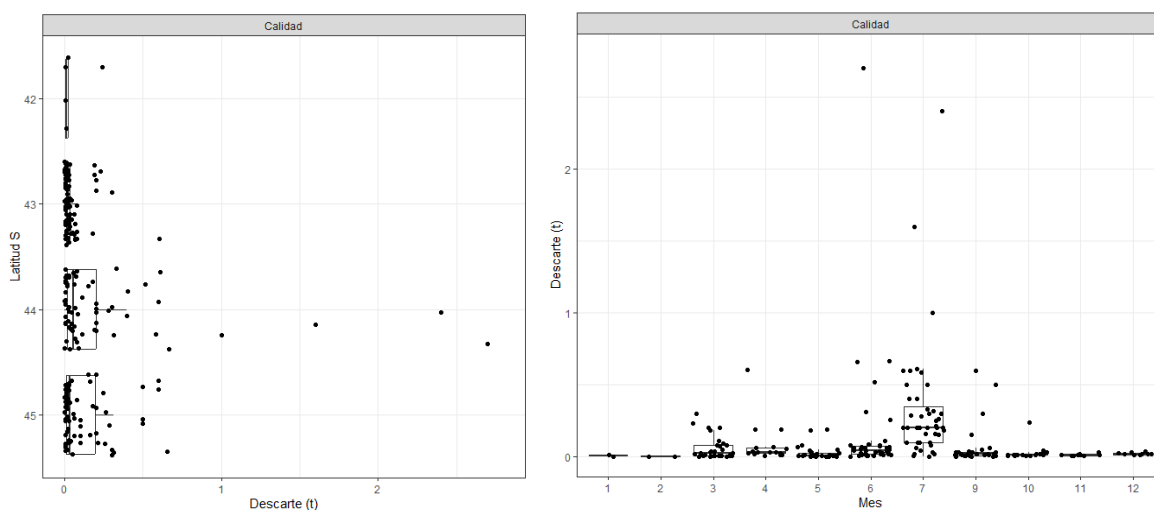


Figura 18. Distribución espacial y temporal de las capturas descartadas de merluza de cola en la pesquería de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA, año 2023

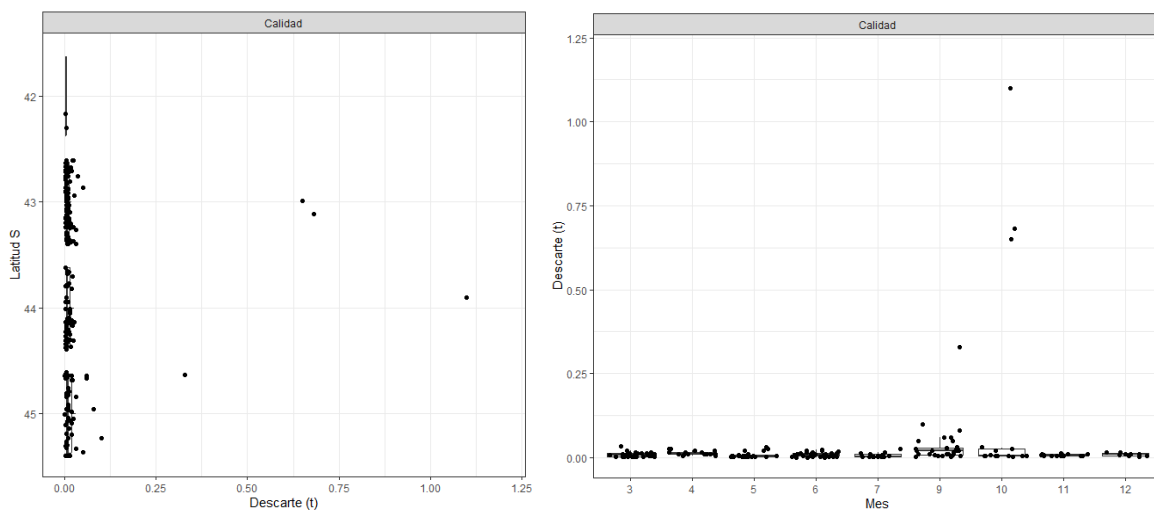


Figura 19. Distribución espacial y temporal de las capturas descartadas de merluza del sur en la pesquería de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA, año 2023

6.3.3.2 Evaluación histórica de las causas de los descartes en los recursos objetivo

Con la finalidad de apreciar gráficamente los cambios intra anuales de las causas que provocaron los descartes de los recursos objetivo de la pesquería, se rescató la totalidad de los datos disponibles desde le 2015.

Para merluza de cola, si bien la causa de descarte asociada a calidad a dominado en la serie, relegando a un según plano otras causas como la referida al impedimento de la veda u operacionales, se vuelca totalmente a calidad a contar del 2022, luego de la entrada en vigencia de la aplicación de los programas de reducción del descarte, que impiden, entre otros puntos, el descarte de los recursos objetivo (**Figura 20**). En el caso de la merluza del sur, hasta el 2019 una proporción importante de los descartes se asoció a las causas talla mínima legal y talla comercial, desapareciendo en su totalidad a contar del 2020, cuando se suprime la talla mínima legal (**Figura 21**). Luego de ello, la totalidad de los descartes se han relacionado a criterios de calidad, claramente definidos y autorizados excepcionalmente por la normativa vigente.

6.3.3.3 Lugar del descarte

En el periodo de estudio informado y como ha sido costumbre, los descartes fueron efectuados prácticamente en su totalidad por el chute de las embarcaciones 98,4%, el resto ocurrió por la popa.

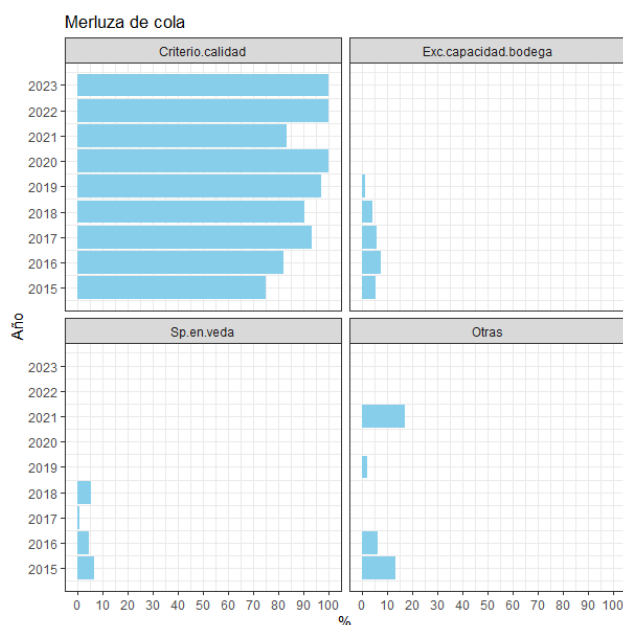


Figura 20. Evolución anual de las principales causas de descarte de merluza de cola en la pesquería de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA, año 2023

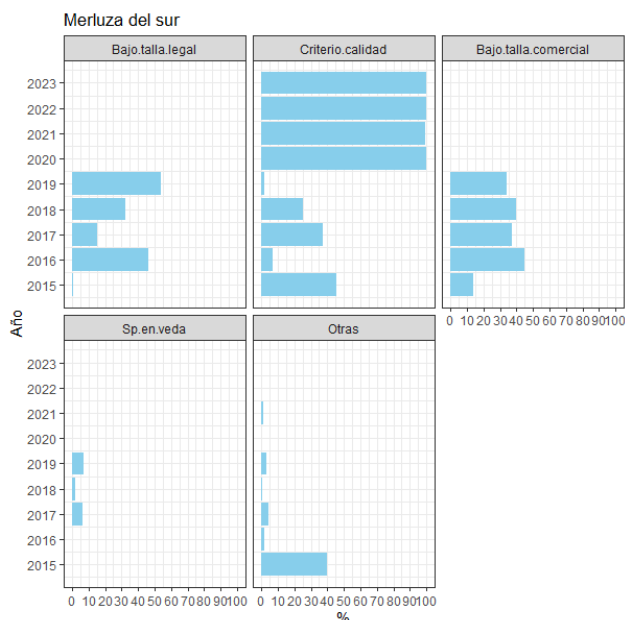


Figura 21. Evolución anual de las principales causas de descarte de merluza del sur en la pesquería de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera hielera PDA, año 2023

6.4 RESULTADOS FLOTA ARRASTRE FÁBRICA DEMERSAL SUR AUSTRAL

6.4.1 Objetivo específico 1:

Estimar las capturas y descartes totales y describir las composiciones faunísticas de las fracciones capturadas, descartadas y/o devueltas, analizando las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las pesquerías sometidas a estudio

Durante el año 2023 operaron 3 naves arrastreras fábrica, las cuales realizaron un total de 13 viajes, con una duración media de 54 días. La actividad de estos barcos se realizó desde finales de marzo hasta diciembre. De acuerdo a información preliminar Sernapesca, las principales especies desembarcadas correspondieron a merluza del sur (38% del desembarque total), merluza de cola (38%), merluza de tres aletas (19%) y de menor cuantía cojinoba moteada (3%); el 1% restante fueron otras especies.

Del total de viajes del año, en 12 de ellos hubo embarques de observadores científicos, en los cuales fue posible contar con observación de captura en 944 de los 1.445 lances realizados, cubriéndose el 65% (**Tabla 15**). El segundo semestre se registró el mayor número de viajes (84% de las recaladas), que corresponde al periodo de mayores capturas de esta flota (**Tabla 15**).

Tabla 15. Resumen de muestreos trimestrales realizados en la flota arrastrera fábrica durante el año 2023

Mes	Viajes realizados por flota	Viajes con muestreos de descarte	Lances totales viajes observados	Lances con muestreo a descarte
Ene - Mar	0	0	0	0
Abr - Jun	4	2	256	154
Jul - Sep	5	5	586	341
Oct - Dic	6	5	603	449
Total	15	12	1.445	944

Para efectos del análisis, los viajes de la flota arrastrera fábrica se dividen en dos grupos, aquellos orientados a las especies objetivo merluza de cola y merluza del sur (11 viajes) de aquellos con intencionalidad a merluza de tres aletas (2 viajes).

6.4.1.1 Enfoque multiespecífico: Merluza de cola y merluza del sur

De los 11 viajes de pesca con especies objetivo merluza del sur o merluza de cola, en 8 de ellos se contó con observadores científicos a bordo. En estos se muestrearon 647 lances de un total de 1123, cubriéndose el 58% (Tabla 16).

Tabla 16. 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 2023

Cobertura	2023
Viajes realizados por la flota	11
Viajes muestreados	8 (79%)
Lances estimados realizados en los viajes muestreados	1.123
Lances muestreados	647 (58%)

La captura total estimada fue de 17.125 t, con una retención del 86,7% y un descarte de 15,3%. Tanto en la captura total como la retenida, los CV fueron menores al 20%, en tanto en la captura descartada, este valor fue de 25% (Tabla 17).

Tabla 17. 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 2023

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	17.125	100	13,07
Retenida	14.842	86,67	11,52
Descartada	2.283	15,38	25,42



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Durante esta temporada se registró la captura de 43 especies, de las cuales se retuvieron 18 y se descartaron o devolvieron al mar 40; de estas, en 27 los descartes estimados fueron menores a una tonelada. (**Anexo 2**). Por su parte, la captura de merluza de cola y merluza del sur dieron cuenta del 95,9% del total, con 9.994 t y 6.444 t respectivamente (**Tabla 18**).

Durante el periodo informado, se registraron tres grupos taxonómicos; el más numeroso correspondiente a los peces óseos (24 especies), el segundo correspondió a condriktios (12 especies), luego el grupo molusca, con cuatro cefalópodos (**Anexo 2**).

Al comparar los resultados resumidos en la **Tabla 17** con las estimaciones de los años previos, se puede observar una tendencia a la reducción de la captura retenida desde el año de inicio de la serie hasta el 2023, con una tendencia también a la disminución de los descartes (**Figura 22**).

Tabla 18. Estimación de capturas, Coeficiente de Variación, fracción descartada y fracción descartada respecto de la captura total para las operaciones de pesca de la flota arrastrera fábrica orientada a merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera fábrica, año 2023

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada / Total (%)
Merluza de cola	8.211,37	12%	1.782,85	25%	9.994,21	11%	78,10%	10,40%
Merluza del sur	6.024,51	12%	419	27%	6.443,76	11%	18,40%	2,40%
Cojinoba moteada (<i>Seriolella Punctata</i>)	361,18	15%	11	31%	371,86	14%	0,50%	0,10%
Merluza de tres aletas	114,47	23%	38	36%	152,72	19%	1,70%	0,20%
Reineta	66,92	13%	1	33%	67,98	13%	0,00%	0,00%
Cojinoba del sur (<i>Seriolella caerulea</i>)	32,39	26%	0	41%	32,59	26%	0,00%	0,00%
Congrio Dorado	18,57	15%	1	28%	20,05	14%	0,10%	0,00%
Otras especies (36)	12,65		29		41,81		1,30%	0,20%
Total	14.842		2.283		17.125		100%	13,3%

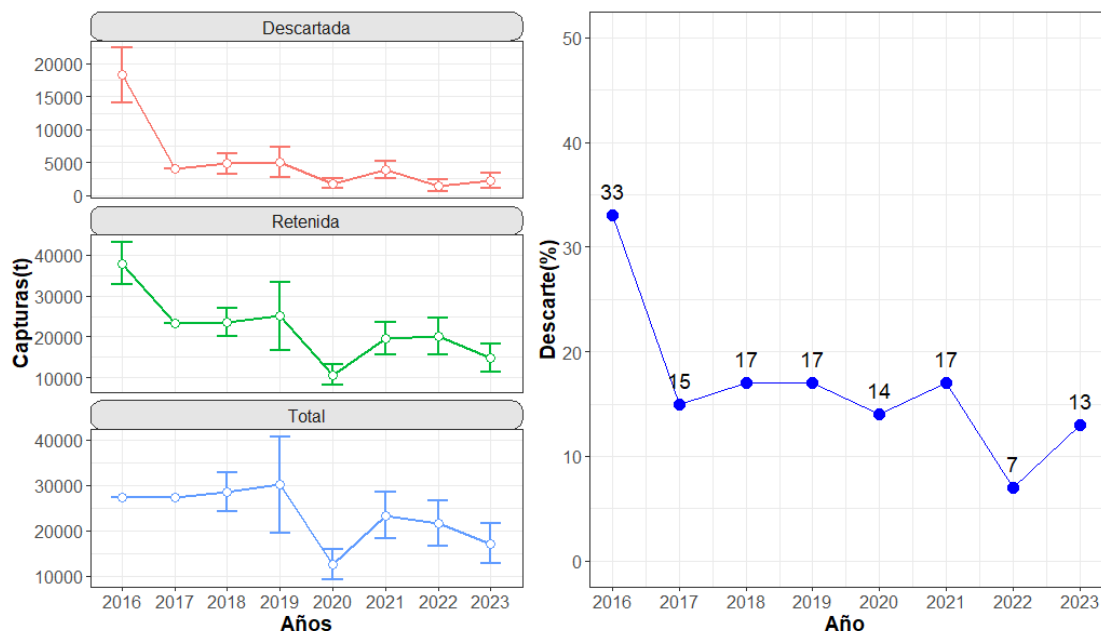


Figura 22. Estimación de la captura descartada, retenida y total de la pesquería mixta de merluza del sur y merluza de cola, flota arrastrera fábrica, periodo 2016 a 2023.

6.4.1.2 Operación a Merluza de tres aletas

Durante el segundo semestre del 2023 se realizaron dos viajes orientados a merluza de tres aletas; en ambos fue posible incorporar observadores científicos. En conjunto, en estos se realizaron un total de 239 lances, de los cuales fueron muestreados a descarte 138 de ellos (58% del total, **Tabla 19**).

Tabla 19. Resumen de muestreos realizados en la pesquería de merluza de tres aletas, flota arrastrera fábrica, año 2023

Cobertura	2023
Viajes realizados por la flota	2
Viajes muestreados	2 (100%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	239
Lances muestreados	138 (58%)

La estimación de la captura total fue de 7.342 t, de las cuales se retuvo un 96,8% y se descartó sólo el 3,2% restante (**Tabla 20**). En la operación realizada, fue posible estimar la captura de 17 especies, sin embargo, en solo 8 de ellas las capturas fueron superiores a una tonelada. De las especies retenidas, las de mayores valores fueron la merluza de tres aletas, con 3915 t, merluza de cola (2646 t) y merluza del sur (443 t), en tanto, de las especies descartadas, las más importantes fueron: merluza de tres aletas (133 t), merluza de cola (80 t) y merluza del sur (18 t, **Tabla 21**).

Se registró la presencia de tres grupos taxonómicos, el más importante fue de peces óseos, con 9 especies identificadas; le siguen los cefalópodos y condriictos con tres especies en cada caso. El listado completo de

especies descartadas se encuentra en el **Anexo 2**.

Al comparar las estimaciones del año 2023 respecto de los años anteriores, se observa primero el amplio intervalo de confianza de las estimaciones, probablemente por el rango de amplitud que tiene generalmente las capturas sobre la merluza de tres aletas. También que, a partir del año 2020, la captura retenida se ha mantenido más estable, en torno a valores medios entre 5 y 7 mil toneladas anuales, con niveles de descarte muy bajos (**Figura 23**).

Tabla 20. 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 2023

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	7.342	100	3,8
Retenida	7.110	96,8	3,8
Descartada	232	3,2	8,4

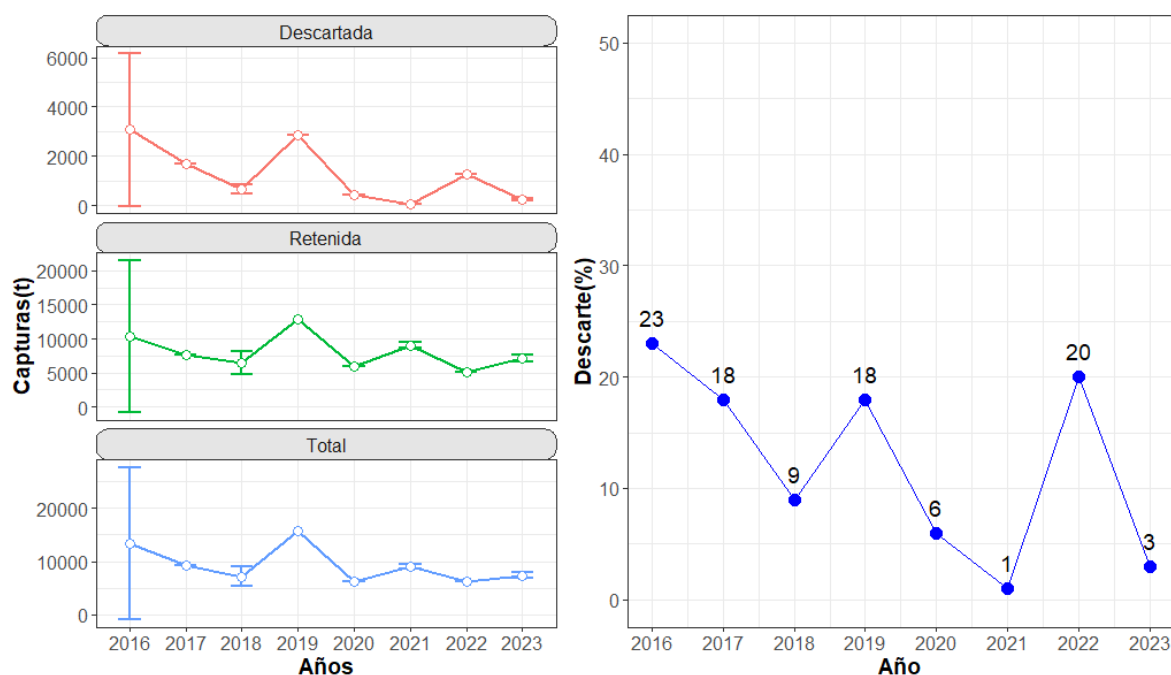


Figura 23. Estimación de la captura descartada, retenida y total de la pesquería de merluza de tres aletas, flota arrastrera fábrica, periodo 2016 a 2023

Tabla 21. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para las operaciones de pesca de la flota arrastrera fábrica orientada a merluza de tres aletas, flota arrastrera fábrica, año 2023

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada / Total (%)
Merluza de tres aletas	3.915,5	4	132,8	10	4.048,3	4	57,4%	1,8%
Merluza de cola	2.646,1	7	80,2	13	2.726,3	6	34,7%	1,1%
Merluza del sur	442,9	13	18,1	26	461,0	13	7,8%	0,2%
Cojinoba (96)	51,7	24	-	66	51,7	24	0,0%	0,0%
Cojinoba	31,6	37	0,1	56	31,7	37	0,0%	0,0%
Reineta	14,1	14	-	-	14,1	14	0,0%	0,0%
Congrio Dorado	4,6	19	-	53	4,6	19	0,0%	0,0%
Otras especies ()	3,5		-		3,5		0,0%	0,0%
Total	7.110,0		231		7.341,0		100%	3,1%

6.4.1.3 Distribución espacial de la captura

Esta flota realizó sus operaciones de pesca desde los 44°S hasta el límite sur de Chile, con dos zonas de pesca más relevantes, la primera desde los 44°S a los 46°S, y la segunda desde los 54°S al sur (**Figura 24**). Se observó menor actividad que años anteriores en la zona 46°S al 54°S y una menor área en la zona 44°S a los 46°S (**Figura 25**).

Tal como ha pasado los últimos años, si bien las capturas de merluza del sur se llevaron a cabo desde la latitud 44°S hasta el límite sur del país, éstas se concentraron principalmente entre los 44°S y 46°S, con descartes muy bajos en las mismas zonas de pesca, con porcentajes menores al 5% por cuadrícula (**Figura 26**). Para el caso de las capturas de merluza de cola, se mantienen esas dos zonas de pesca, siendo las mayores por cuadrícula, las asociadas a la zona más al norte (44°S - 46°S, **Figura 27**). En el caso de la merluza de tres aletas, las principales capturas observadas se realizaron más bien en la zona al sur del 54°S, no obstante, se registraron porcentajes de descarte muy bajos en toda el área de pesca (**Figura 28**).

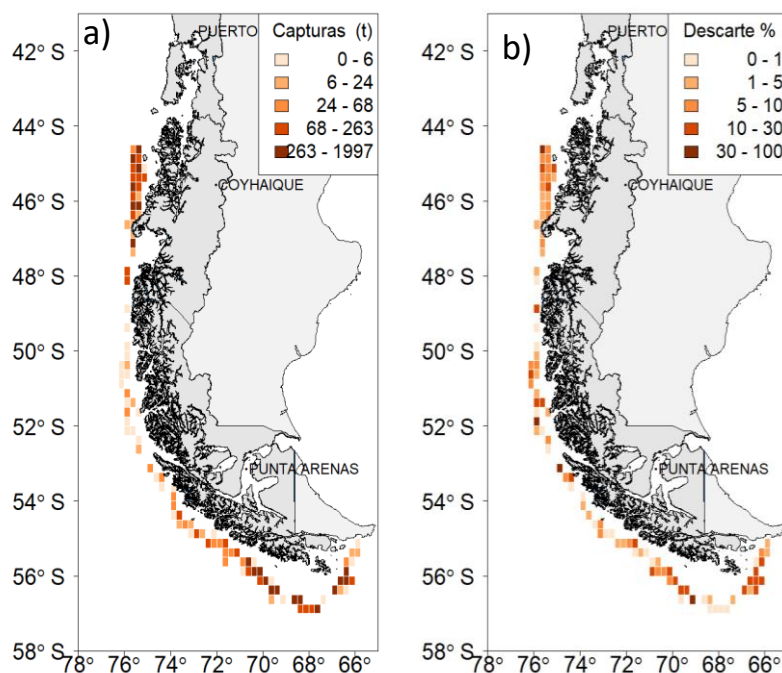


Figura 24. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales (suma de la captura de todas las especies) en la pesquería de arrastre fábrica DSA, a3o 2023

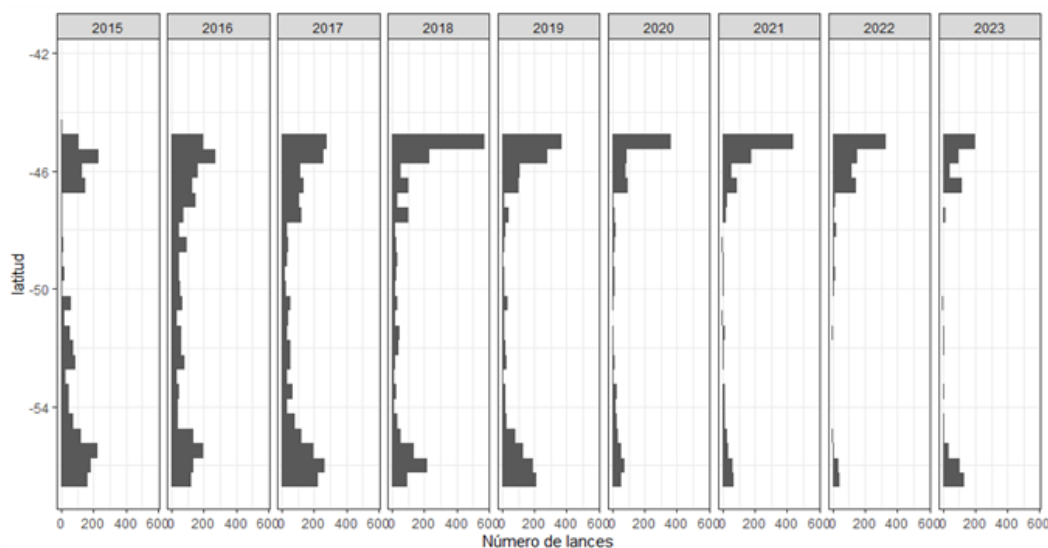


Figura 25. Distribuci3n latitudinal de los lances muestreados de la operaci3n de la flota arrastrera f3brica, periodo 2015 al 2023

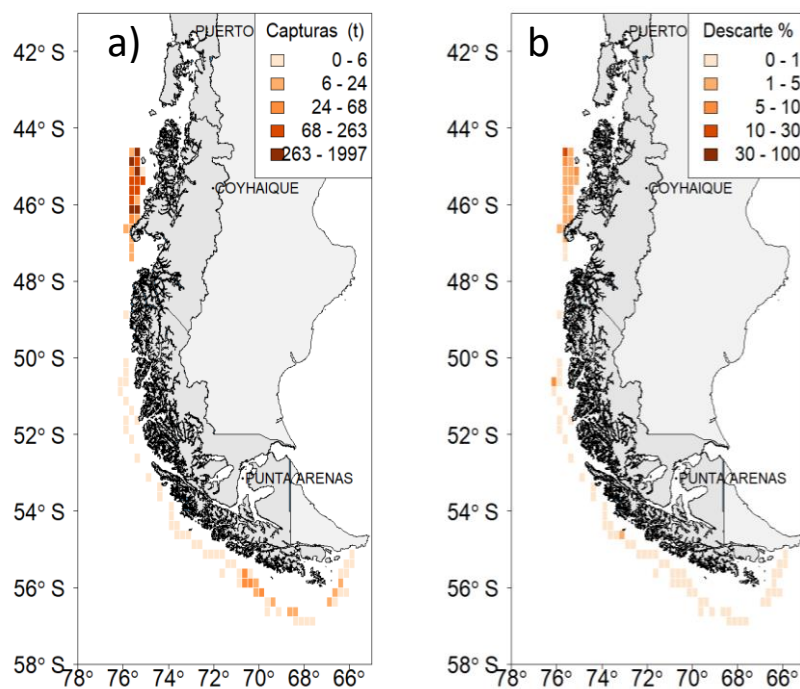


Figura 26. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) de merluza del sur (suma de la captura de todas las especies) en la pesquería de arrastre f3brica DSA, a3o 2023

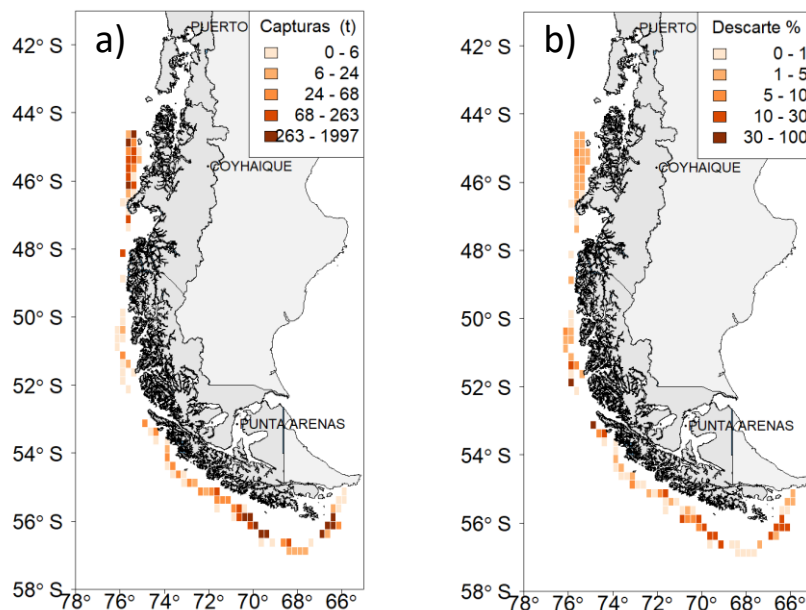


Figura 27. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) de merluza de cola (suma de la captura de todas las especies) en la pesquería de arrastre fábrica DSA, a3o 2023

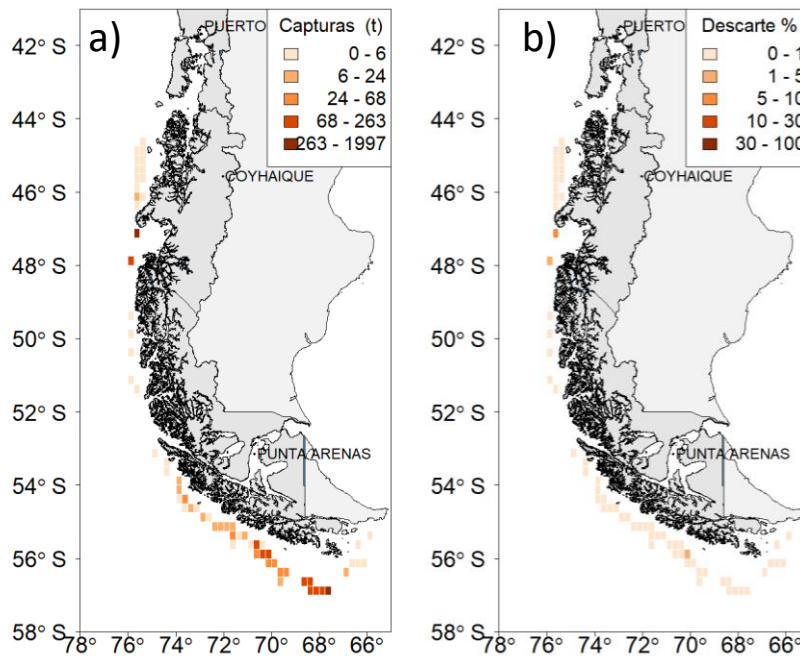


Figura 28. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) de merluza de tres aletas (suma de la captura de todas las especies) en la pesquería de arrastre fábrica DSA, a3o 2023

6.4.2 Objetivo específico 2:

Registrar y analizar los principales indicadores biológicos de las especies objetivo y de fauna acompañante a efectos de relacionar sus características y variaciones espacio-temporales, con los eventos de retención y descarte, según corresponda, en las pesquerías sometidas a estudio

6.4.2.1 Enfoque multiespecífico: merluza de cola y merluza del sur

La flota arrastre fábrica que tiene como pesca objetivo la captura de merluza de cola y del sur, presentó capturas descartadas y totales que incluyen a la merluza de cola. Además, se registraron las capturas totales de merluza del sur, merluza de tres aletas, brótula, congrio dorado, reineta, y cojinoba azul (**Tabla 22**).

La estructura de tallas de la captura descartada de merluza de cola ($n=91$) varió entre 38 y 73 cm ($\bar{X} = 50,50 \pm 6,56$ cm), mientras que la captura total de merluza del sur ($n=11.006$) presentó un rango de tallas entre 28 y 110 cm, con una media de 77,26 cm ($\pm 0,75$ cm) y un peso medio de 3.348,83 g ($\pm 34,93$ g) (**Tabla 22, Figura 29**).

La proporción sexual para merluza de cola descartada presentó un 46,00% de machos y un 54,00% de hembras, mientras que la captura total de la misma especie exhibió un 39,01% de machos y un 60,99% de hembras (**Tabla 23**). Por otra parte, la merluza del sur presentó una proporción sexual para la captura total de 44,70% de machos y 55,30% de hembras.

Las distribuciones de frecuencia de tallas fueron obtenidas para la captura descartada y total de merluza de cola. Además, la información obtenida permitió estimar las distribuciones de frecuencia de tallas de la merluza del sur, merluza de tres aletas, congrio dorado, brótula, reineta, cojinoba azul, y cojinoba austral presentes en la captura total (**Figura 29 y Figura 30**).

Tabla 22. 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 2023

Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
			Media	sd	Media	sd	mín.	Máx.
Merluza de cola	Descartada	91			50,5	6,6	38	73
Merluza del sur	Total	11006	3.348,8	34,9	77,3	0,8	28	110
Merluza de tres aletas	Total	1996	461,7	9,2	42,7	0,8	26	62
Merluza de cola	Total	11627	897,9	10,7	65,1	0,7	34	113
Brótula	Total	52	657,7	40,2	42,3	2,4	27	54
Congrio dorado	Total	89	2.589,9	255,1	79,9	7,6	46	106
Reineta	Total	144	1.500,2	107,8	45,1	3,1	34	51
Cojinoba azul	Total	900	1.432,1	61,0	43,7	1,8	30	53
Cojinoba austral	Total	114	2.768,1	423,1	54,2	8,3	46	63

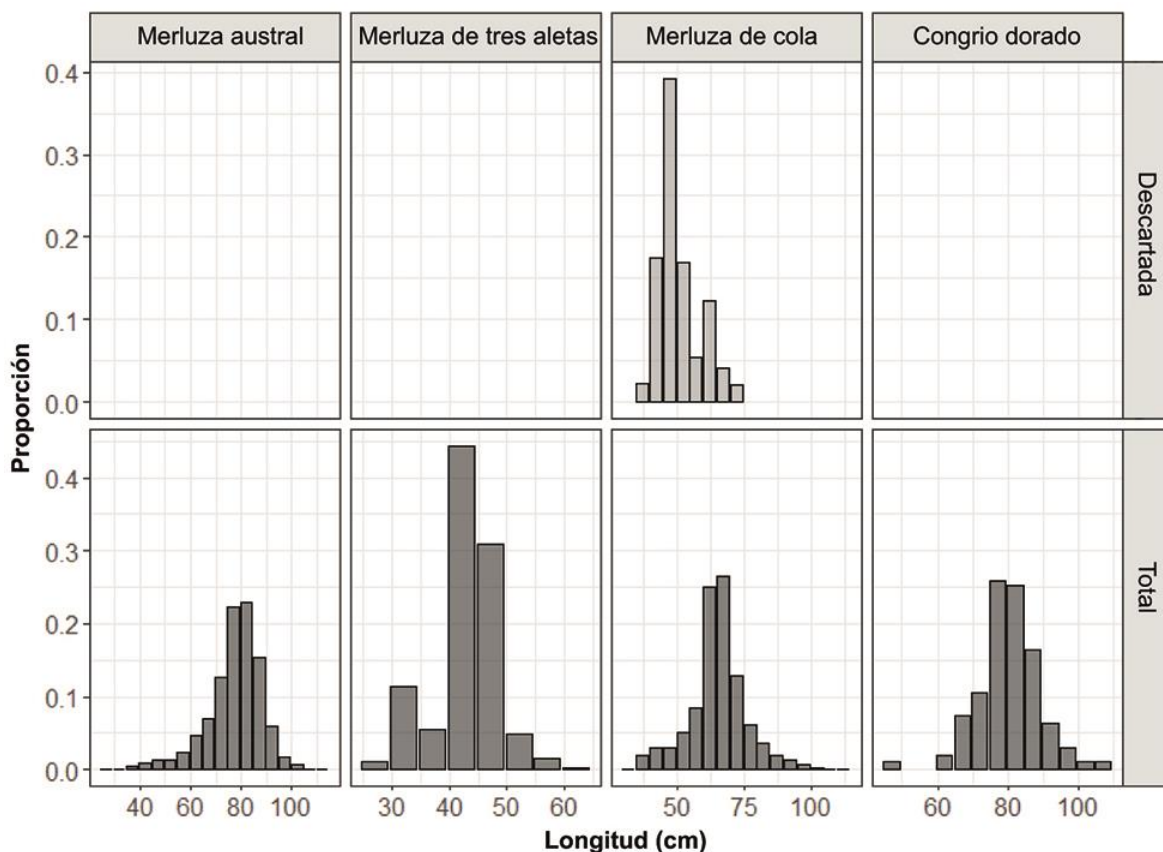


Figura 29. Distribuci3n de frecuencia de tallas anual de merluza de cola en la captura descartada y total; y distribuci3n de frecuencia de tallas anual de merluza del sur, merluza de tres aletas, y congrio dorado, en la captura total de la flota de arrastre f3brica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur, durante el a3o 2023

Tabla 23. Proporci3n sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de arrastre f3brica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur durante el a3o 2023

Especie	Tipo de Captura	Machos	Hembras
		(%)	(%)
Merluza de cola	Descartada	46,0	54,0
Merluza del sur	Total	44,7	55,3
Merluza de tres aletas	Total	52,0	48,0
Merluza de cola	Total	39,0	61,0
Br3tula	Total	53,9	46,2
Congrio dorado	Total	59,3	40,7
Reineta	Total	43,4	56,7
Cojinoba azul	Total	40,7	59,3
Cojinoba austral	Total	45,2	54,8

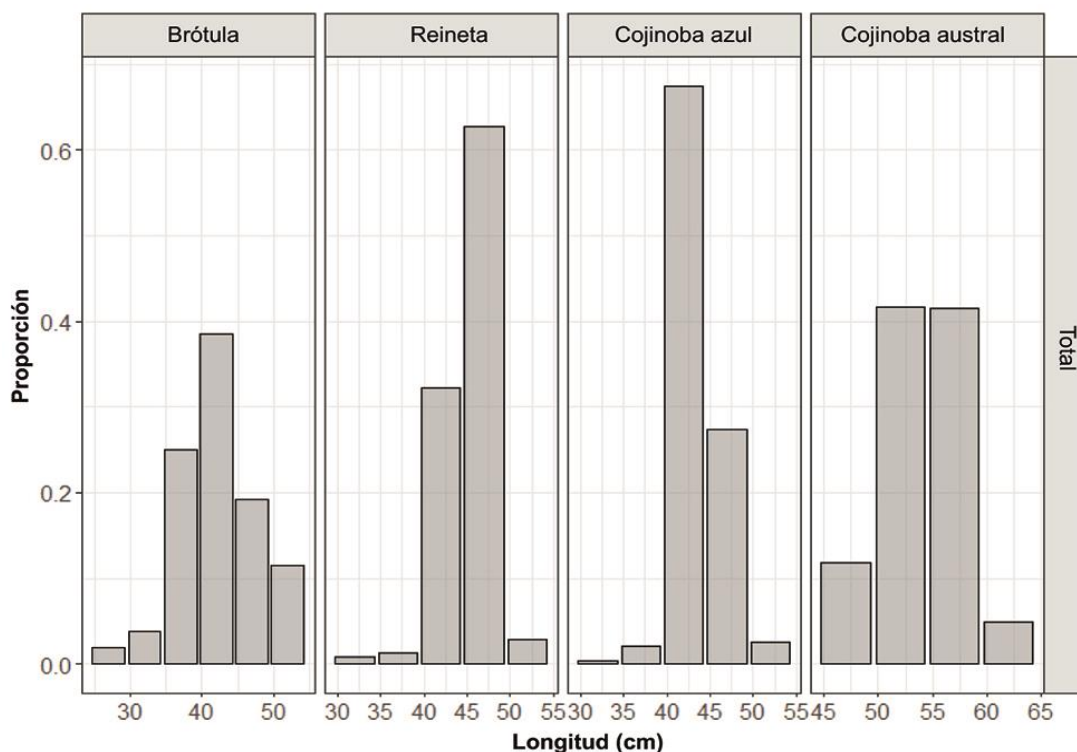


Figura 30. Distribuci3n de frecuencia de tallas anual de br3tula, reineta, cojinoba azul, y cojinoba austral en la captura total de la flota de arrastre f3brica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur, durante el a3o 2023

6.4.2.2 Merluza de tres aletas

La flota arrastre f3brica que tiene como pesca objetivo la captura de merluza de tres aletas, present3 capturas totales que incluyeron a la merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas (**Tabla 24, Figura 31**).

La estructura de tallas de la captura total de merluza de tres aletas ($n = 2.300$) present3 un rango entre 26 y 62 cm, con una media de 44,53 cm ($\pm 1,01$ cm) y un peso medio de 530,41 g ($\pm 13,06$ g) (**Tabla 24, Figura 31**). Por otra parte, la estructura de tallas de la captura total de la merluza de cola ($n = 749$) vari3 entre 29 y 86 cm ($\bar{X} = 54,28 \pm 2,1$ cm) con un peso medio de 524,37 g ($\pm 23,81$ g), mientras que la captura total de la merluza del sur ($n = 100$) present3 un rango de tallas de 52 – 100 cm ($\bar{X} = 78,80 \pm 5,51$ cm) y un peso medio de 3.271,30 g ($\pm 242,45$ g).

Para la proporci3n sexual, las mayores proporci3nes de hembras se observaron en la merluza de cola (60,15%), mientras que las mayores proporci3nes de machos se obtuvieron en la merluza de tres aletas correspondiente a 45,30%, seguida de la merluza del sur con un 45,00% de machos (**Tabla 25**).

Tabla 24. 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 tres aletas durante el año 2023

Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
			Media	sd	Media	sd	mín.	máx.
Merluza del sur	Total	100	3.271,3	242,5	78,8	5,5	52	100
Merluza de cola	Total	749	524,4	23,8	54,3	2,1	29	86
Merluza de tres aletas	Total	2.300	530,4	13,1	44,5	1,0	26	62

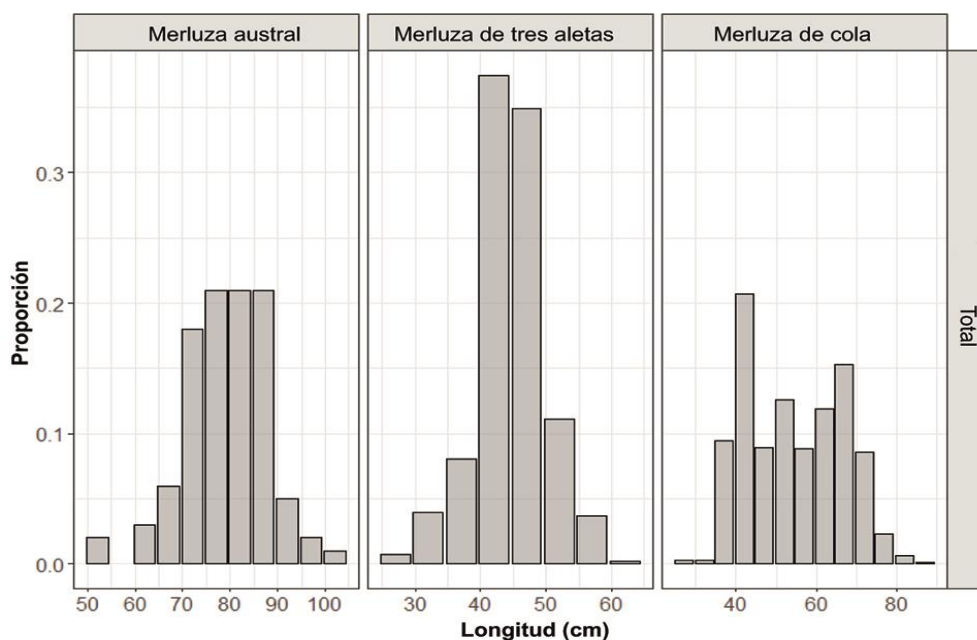


Figura 31. Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza del sur, merluza de tres aletas, y merluza de cola en la captura total de la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de tres aletas, durante el año 2023

Tabla 25. 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 2023

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Merluza del sur	Total	45,0	55,0
Merluza de cola	Total	39,9	60,2
Merluza de tres aletas	Total	45,3	54,7

6.4.2.3 Síntesis histórica de las tallas medias, pesquerías de arrastre

La **Figura 32** muestra la variación interanual en la talla media de la captura total y descartada en la merluza del sur para el periodo 2015-2023, donde se observa un leve aumento de la talla media capturada en el año 2023 con respecto al año anterior en la flota de arrastre hielera demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur (Hielera Sur Austral), mientras que en la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur (Arrastrera Fábrica Msur-Mcola) la talla media capturada presento también un aumento el año 2023 con respecto al año anterior. Además, en esta flota (Arrastrera Fábrica Msur-Mcola) se observa una diferenciación entre las tallas media capturadas y descartadas desde el año 2019, con una fuerte disminución en la talla media descartada (**Figura 32**).

Por otra parte, la merluza de cola presentó un aumento en la talla media descartada el año 2020, equiparándose a la talla media de la captura total para el mismo año, en la flota arrastrera hielera centro – sur, donde además se observó un leve aumento en la talla media capturada el 2023 con respecto al año 2021 (**Figura 33**). La captura total presentó un aumento el año 2023 en la flota de arrastre hielera demersal sur austral con respecto al año anterior, mientras que en la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur, se observó una constante disminución en la talla media capturada desde el año 2015 hasta el 2019 y un posterior aumento desde el 2020, que se ha mantenido el 2023 (**Figura 33**). En la flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de tres aletas (Arrastrera Fábrica M3aletas), no se observó una clara tendencia en la talla media capturada y descartada interanual de la merluza de cola, sin embargo, esta presentó un aumento en la captura total el 2023 con respecto al año 2022 (**Figura 33**).

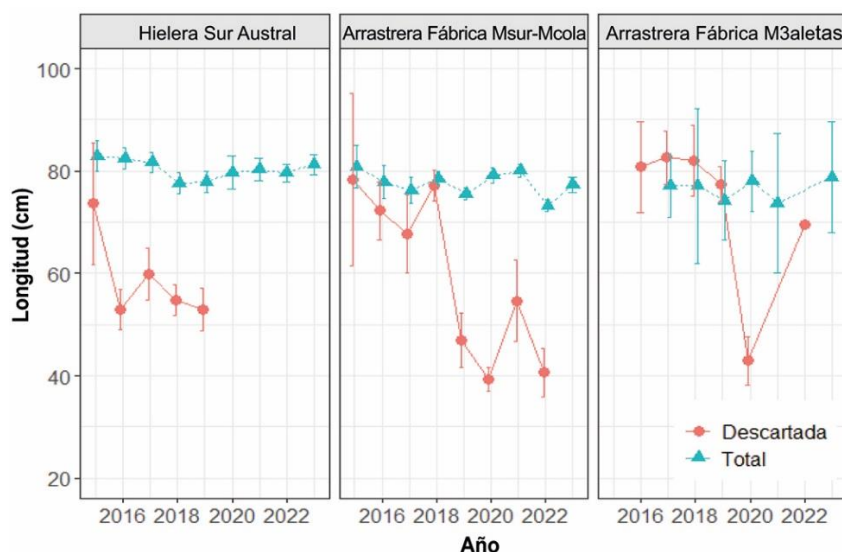


Figura 32. Talla media de la captura total y descartada en la merluza del sur para el periodo 2015 – 2023, en la flota de arrastre hielera demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur (Hielera Sur Austral); flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur (Arrastrera Fábrica Msur-Mcola); y flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de tres aletas (Arrastrera Fábrica M3aletas)

La merluza de tres aletas presentó leves variaciones interanuales en la talla media de la captura total y descartada, tanto en la flota de arrastre fábrica con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur, como en la flota de arrastre fábrica con pesca objetivo merluza de tres aletas (**Figura 34**). Además, en ambas flotas pesqueras, no se observaron grandes diferencias en las tallas medias entre la captura descartada y total en el periodo 2015-2023 (**Figura 34**).

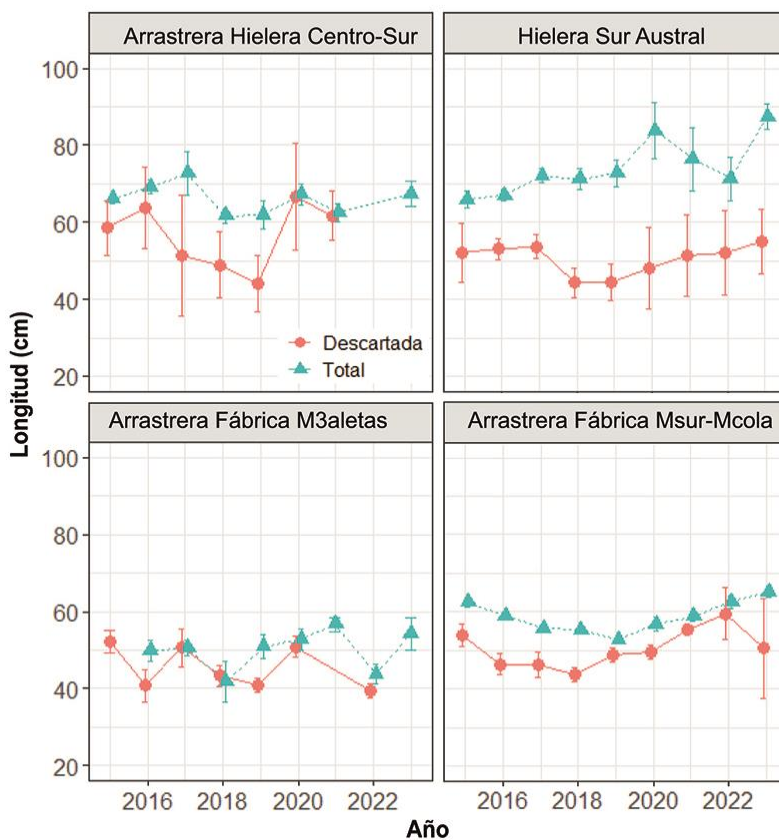


Figura 33. Talla media de la captura total y descartada en la merluza de cola para el periodo 2015 – 2023, en la flota de arrastre hielera centro-sur con pesca objetivo merluza de cola (Arrastrera Hielera Centro-Sur); flota de arrastre hielera demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur (Hielera Sur Austral); flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur (Arrastrera Fábrica Msur-Mcola); y flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de tres aletas (Arrastrera Fábrica M3aletas)

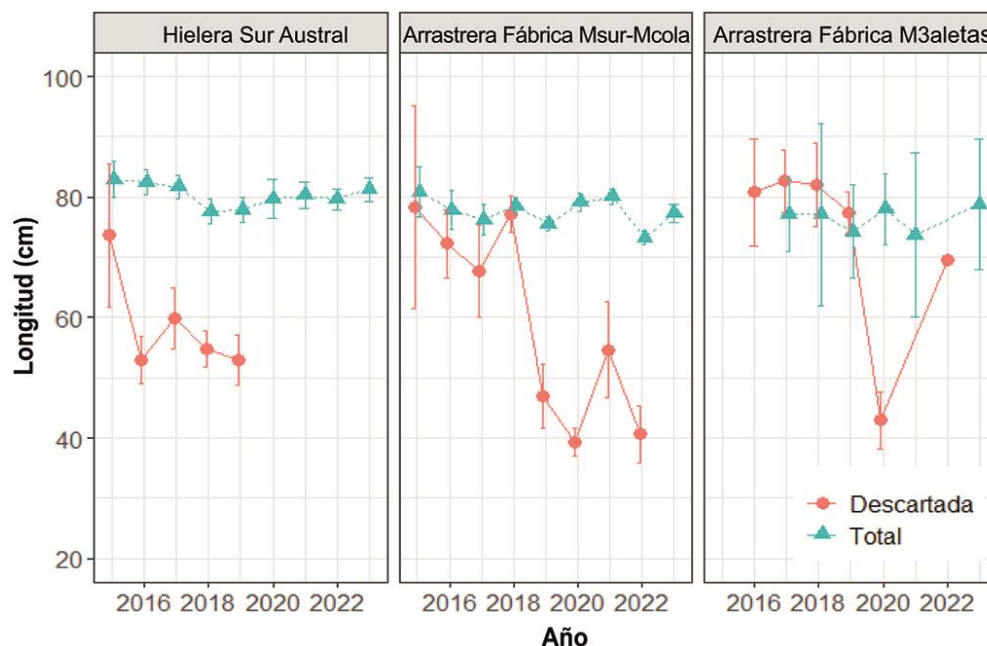


Figura 34. Talla media de la captura total y descartada en la merluza del sur para el periodo 2015 – 2023, en la flota de arrastre hielera demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur (Hielera Sur Austral); flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de cola y merluza del sur (Arrastrera Fábrica Msur-Mcola); y flota de arrastre fábrica demersal sur austral con pesca objetivo merluza de tres aletas (Arrastrera Fábrica M3aletas)

6.4.3 Objetivo específico 3:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte, las causas exactas de esta práctica y las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las distintas pesquerías sometidas a estudio

Se presentan a continuación, las principales causas registradas a escala anual de descarte por especie y luego, se realiza una caracterización espacio temporal de la ocurrencia de estas para las especies objetivo. De acuerdo a la metodología, en las tablas se resumen las causas, las que se agruparon bajo los siguientes tópicos: 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.

6.4.3.1 Causas de descarte en viajes con operación principal a merluza de cola y merluza del sur

A nivel global considerando todas las especies, la causa más relevante fue por criterios de calidad, con el 96,09% en peso de la muestra de lances con registro de causas, el resto de los grupos registraron valores bajos: especies no comerciales (1,27%), bajo talla comercial (2,54%) y excede proceso de la planta (1,1%), **Tabla 26.**

Consistente con lo anterior, la causa principal se asoció a las especies de valor comercial, tales como reineta, merluza de tres aletas, merluza de cola, merluza del sur, congrio dorado y cojinobas moteada y del sur, en donde más del 90% del peso de los registros de estas correspondió a dicha causa, en tanto, en las mismas,

una segunda causa de menor valor (2% a 8%) correspondió a individuos bajo talla comercial. En el resto de la fauna, esta correspondió a especies sin valor comercial. (**Tabla 26**). Cabe señalar que, en el caso de los tiburones, si bien se agregan en estas tablas, estos por reglamento son devueltos al mar.

Cuando la operación de pesca se orientó a merluza de sur – merluza de cola, los descartes de merluza del sur por criterios de calidad fueron mayores en el mes previo a la veda reproductiva (agosto, **Figura 35**). Posterior a este, los niveles se reducen, pero se mantienen durante toda la temporada de pesca. En el caso de los ejemplares bajo talla comercial, estos se registraron durante los meses de abril a julio, sin registros durante el segundo semestre (**Figura 35**).

En las capturas de merluza de cola, los descartes por criterios de calidad se observaron en toda el área de operación, con valores mayores durante el mes de mayo, desde la latitud 54°S al sur (**Figura 36**). En el caso de ejemplares bajo una talla comercial, los niveles de descarte fueron bastante bajos, centrados en el periodo abril a julio y en las zonas de pesca del 45°S al 47°S y desde el 55°S al sur.

En el caso de las capturas de merluza de tres aletas como fauna acompañante, cuando la causa fue bajo talla comercial, los registros fueron bajos y con registros entre marzo y julio, periodo previo al pulso reproductivo. Posterior a dicho mes, no hay registros; Especialmente, estos se encuentran en las dos zonas de pesca definidas. En el caso de los registros por criterios de calidad, los valores asociados a dicha causa también son bajos, pero de mayor amplitud temporal, desde abril a diciembre, y especialmente, con valores mayores al sur de la latitud 55°S (**Figura 37**).

Desde el punto de vista histórico, los descartes de merluza del sur por efecto de causas de índole administrativo (capturas en periodo de veda, ejemplares bajo la talla mínima legal) se observaron solo hasta el año 2019. Posterior a esa fecha, se han mantenido más bien causas asociadas a la calidad de la materia prima. Asimismo, si bien en el año 2020 se observó un aumento porcentual de causas de tipo comercial (peces bajo la talla comercial), posterior a ese año, esos valores bajaron a menos del 10% (**Figura 38**).

Cuando la operación se orientó a merluza de cola, las principales causas fueron por la calidad de la materia prima, comercial (ejemplares bajo talla comercial) y por operación (capturas que excedieron la capacidad de la planta). Cabe señalar que, a partir del 2023, las causas que se mantienen son de calidad de la materia prima (**Figura 39**).

Tabla 26. Causas de las principales causas de descarte y su porcentaje en peso, respecto del total de la muestra de la respectiva especie con registro. Pesquería de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera fábrica DSA, año 2023

Grupo	Causas de descarte				
	Calidad	Comercial	Comercial	Operación	
Específica	Criterios de Calidad	Especies no comerciales	Bajo talla comercial	Excede proceso en planta	N° de lances con presencia= 1154
Causa (% Peso)	96,09	1,27	2,54	1,1	100
Reineta	100	0	0	0	21
Merluza de cola	98	0	2	0	992
Congrio dorado	98	1	1	0	35
Cojinoba moteada	97	1	2	0	69
Merluza del Sur	95	0	5	0	780
Merluza tres aletas	92	0	8	0	223
Brótula	92	0	8	0	50
Cojinoba del sur	40	0	60	0	9
Peje rata grande	0	95	5	0	111
Calamar rosado	0	100	0	0	393
Tollo de cachos	0	100	0	0	53
Calamar	0	100	0	0	119
Jibia	0	100	0	0	15
Trama	0	100	0	0	19
Raya austral	0	100	0	0	8
Escarpin	0	100	0	0	13
Raya volantin	0	100	0	0	10
Tiburón sardinero	0	100	0	0	17
Tollo pajarito	0	100	0	0	122
Raya de manchas blancas	0	100	0	0	27
Granadero sin identificar	0	100	0	0	38

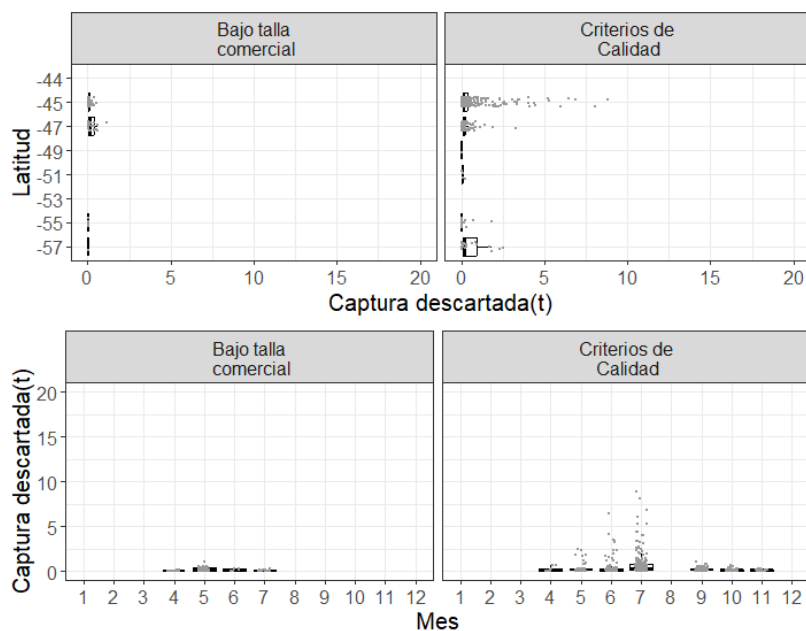


Figura 35. Boxplot de la captura descartada por lance de merluza del sur, para las principales causas de descarte, en la pesquería mixta de merluza del sur y merluza de cola, flota arrastrera fábrica. Superior: Por causa y latitud del lance, Inferior: por causa y mes del lance. Año 2023

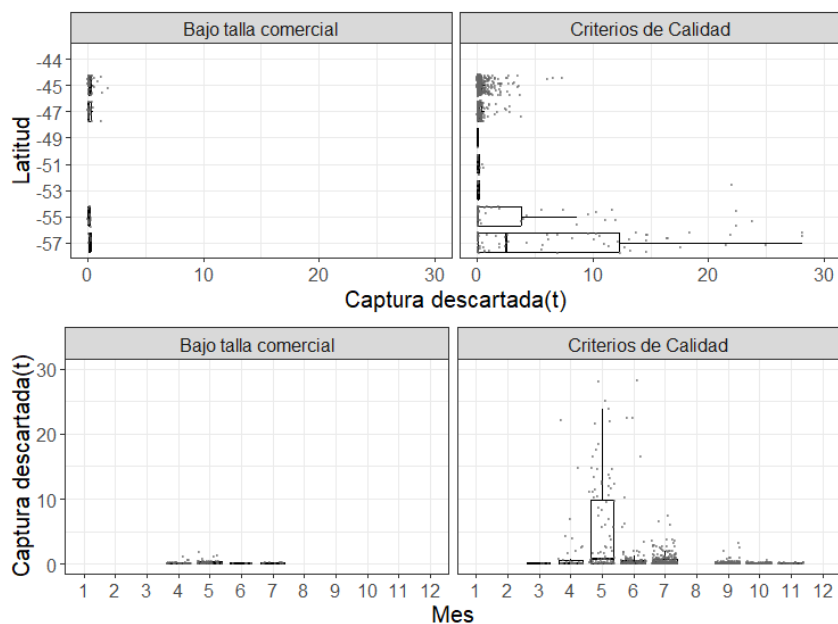


Figura 36. Boxplot de la captura descartada por lance de merluza de cola, para las principales causas de descarte, en la pesquería mixta de merluza del sur y merluza de cola, flota arrastrera fábrica. Superior: Por causa y latitud del lance, Inferior: por causa y mes del lance. Año 2023

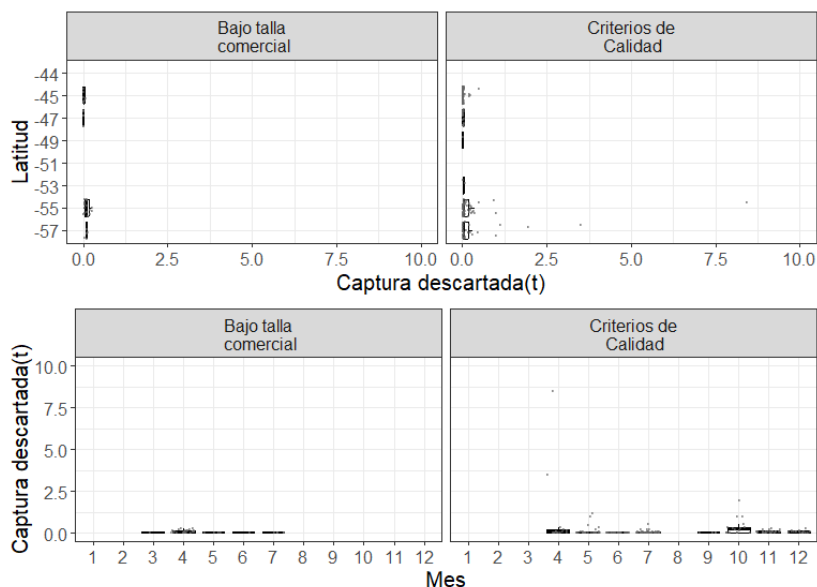


Figura 37. Boxplot de la captura descartada por lance de merluza de tres aletas para las principales causas de descarte, en la pesquería mixta de merluza del sur y merluza de cola, flota arrastrera fábrica. Superior: Por causa y latitud del lance, Inferior: por causa y mes del lance. Año 2023

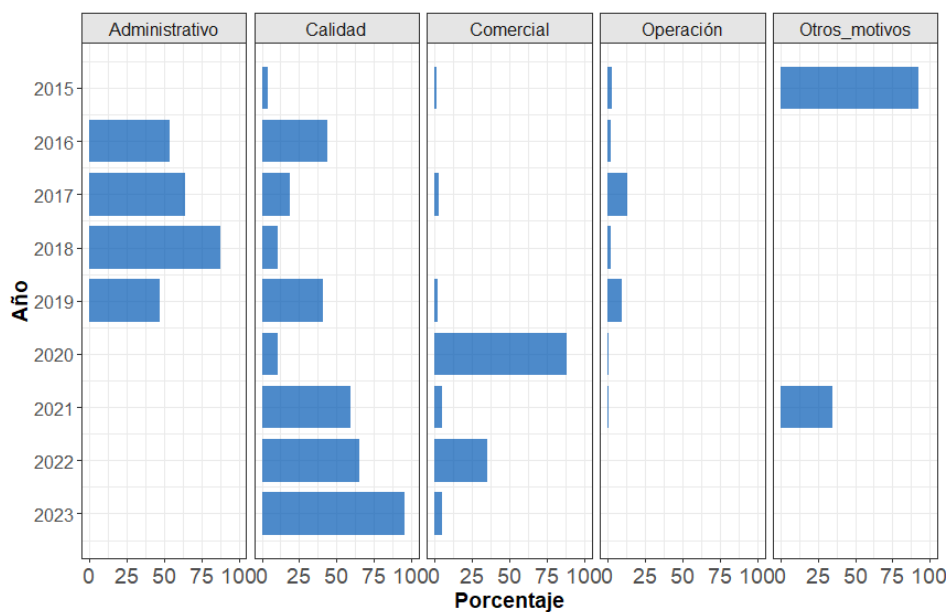


Figura 38. Porcentaje anual por grupo de causas de descarte, cuando la especie capturada fue merluza del sur. Pesquería mixta de merluza de cola y merluza del sur. flota arrastrera fábrica. Año 2023

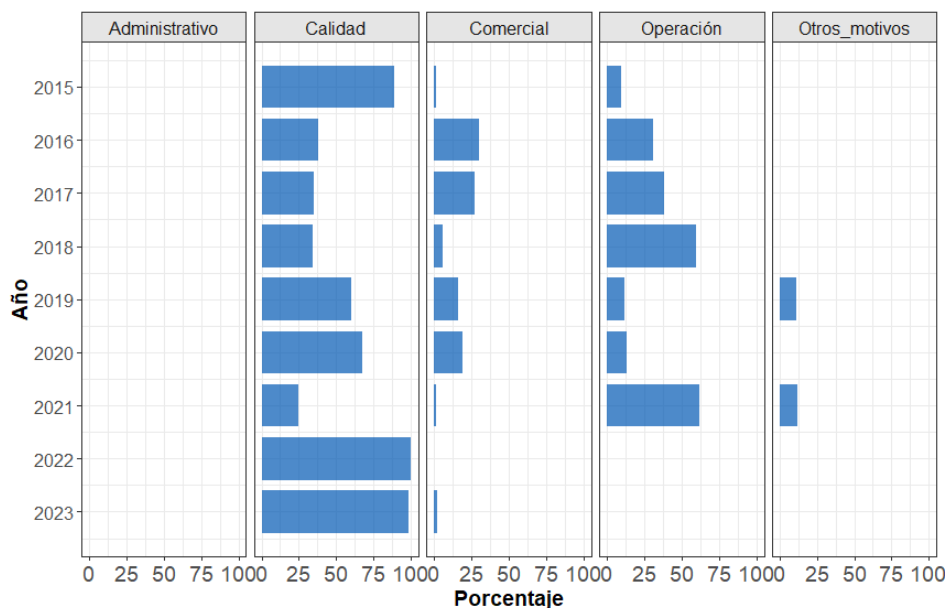


Figura 39. Porcentaje anual por grupo de causas de descarte, cuando la especie capturada fue merluza del sur. Pesquería mixta de merluza de cola y merluza del sur. flota arrastrera fábrica. Año 2023

6.4.3.2 Lugares de descarte

En lo que se relaciona a los lugares de descarte, en la totalidad de los casos registrados se llevó a cabo a través del chute ubicado en el parque de pesca.

6.4.3.3 Causas de descarte en viajes con operaci3n principal a merluza de tres aletas

Cuando la operaci3n se orientó a merluza de tres aletas, la principal causa registrada fue por criterios de calidad, en donde la merluza de tres aletas, merluza de cola y congrio dorado la tuvieron como única. En el caso de la merluza del sur, si bien los descartes fueron muy bajos, la principal causa fue su captura durante la veda (74%) y secundariamente por criterios de calidad (24%). El calamar rosado fue la única especie de la fauna acompañante con observaciones, cuya causa reportada fue como especie no comercial (**Tabla 27**).

Tabla 27. Porcentaje en peso de descarte por causa, respecto del total para las especies con registro. Pesquería de merluza de cola y merluza del sur, flota arrastrera fábrica DSA, año 2023

Grupo	Causas de descarte			
	Legales	Calidad	Comercial	
Específica	Especies en Veda	Criterios de Calidad	Especies no comerciales	N° de lances con presencia= 45
causa (% Peso)	0,58	99,4	0,02	100
Merluza del Sur	74	26	0	20
Merluza tres aletas	0	100	0	43
Merluza de cola	0	100	0	30
Congrio dorado	0	100	0	2
Calamar rosado	0	0	100	2

La principal causa de descarte fue por criterio de calidad, cuyos mayores valores se registraron en el mes de agosto, en la latitud 47°S, que corresponde a la zona y periodo habitual de concentración reproductiva. En la operación que se realiza en los meses posteriores, en donde el recurso se desplaza a la zona sur, se registraron valores muy bajos (**Figura 40**).

Cabe señalar que en estos viajes también se capturó en varios lances merluza de cola, con eventos de descarte en toda el área de pesca, con valores mayores en los meses de agosto y octubre (**Figura 41**).

En una síntesis histórica, la causa más relevante para la especie objetivo de esta pesquería es sin duda las asociadas a la calidad de la materia prima, que a partir del año 2020 dio cuenta de casi el 100% de los registros obtenidos. En los años 2018 y 2019 también se registraron eventos en los cuales las capturas excedieron las capacidades de proceso, pero esta causa no se vuelve a registrar más adelante (**Figura 42**).

Para la merluza de cola, la situación es similar, sólo que en el año 2017 también se registran ejemplares bajo talla comercial, sin embargo, es probable en este recurso que algunos eventos de rechazo de calidad, se debieron a ejemplares pequeños (**Figura 43**).

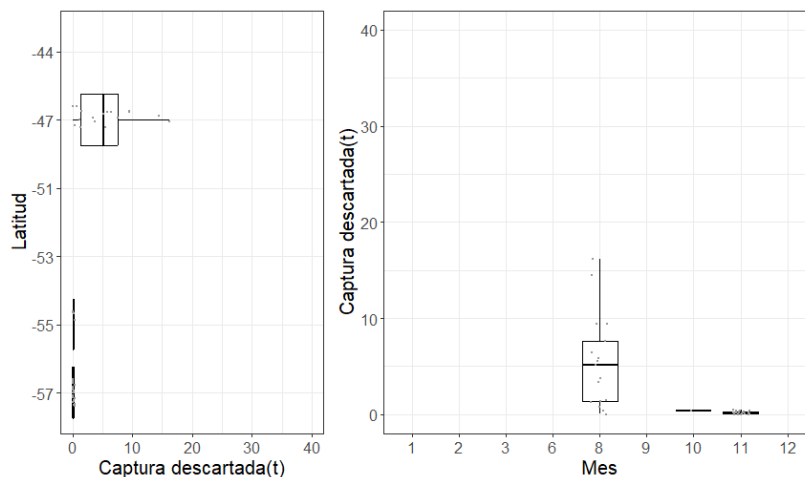


Figura 40. Boxplot de la captura descartada por lance de merluza de tres aletas, cuando la causa fue por criterio de calidad, en la pesquería de merluza de tres aletas, flota arrastrera fábrica. Año 2023

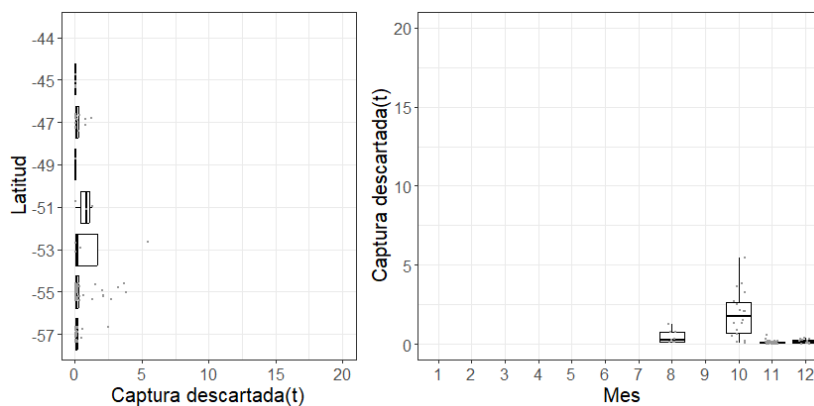


Figura 41. Boxplot de la captura descartada por lance de merluza de cola, cuando la causa de descarte fue por criterio de calidad, en la pesquería de merluza de tres aletas, flota arrastrera fábrica. Año 2023

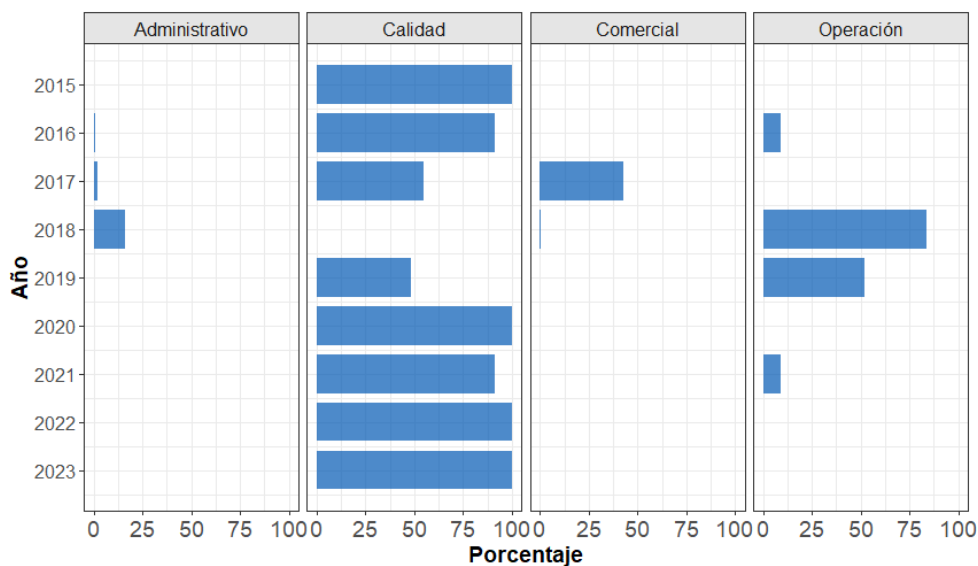


Figura 42. Porcentaje anual por grupo de causas de descarte, cuando la especie capturada fue merluza de tres aletas. Pesquería de merluza de tres aletas. flota arrastrera fábrica. Año 2023

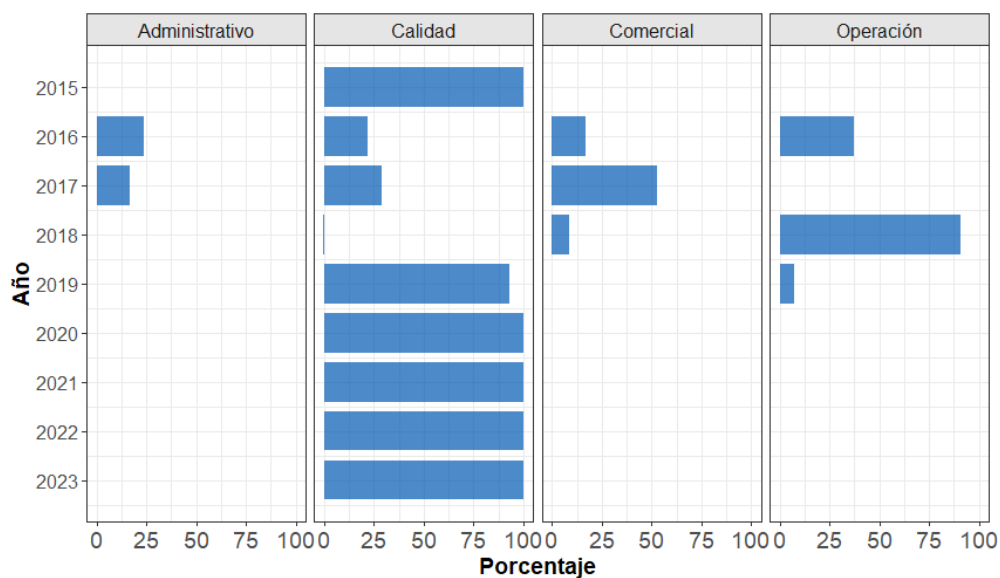


Figura 43. Porcentaje anual por grupo de causas de descarte, cuando la especie capturada fue merluza de cola. Pesquería de merluza de tres aletas. flota arrastrera fábrica. Año 2023

6.4.3.4 Lugares de descarte

En la totalidad de los casos registrados, el descarte se llevó a cabo a través del chute ubicado en el parque de pesca.

6.5 RESULTADOS FLOTA PALANGRE INDUSTRIAL DEMERSAL AUSTRAL

6.5.1 Objetivo específico 1:

Estimar las capturas y descartes totales y describir las composiciones faunísticas de las fracciones capturadas, descartadas y/o devueltas, analizando las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las pesquerías sometidas a estudio

Esta flota orientó su esfuerzo principalmente a tres recursos: merluza del sur, bacalao de profundidad y congrio dorado. Su operación en aguas nacionales abarcó desde el paralelo 44°LS hasta el límite marino sur de Chile. Las flotas asociadas a esta pesquería presentaron puerto base en la ciudad de Punta Arenas, sin embargo, algunas naves y, dependiendo del caladero u/o zona de pesca, utilizaron también Puerto Chacabuco (Región de Aysén).

6.5.1.1 Merluza del sur

Se registró información de descarte a bordo de dos naves con operación habitual en esta pesquería. La cobertura en términos de viajes y lances de pesca fue de un 100% y 99% respectivamente (**Tabla 28**).

Tabla 28. Resumen de viajes y lances realizados para el recurso merluza del sur en la flota de palangre industrial, año 2023

Cobertura	2023
Viajes realizados por la flota	4
Viajes muestreados	4 (100%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	288
Lances muestreados	284 (99%)

Por su parte, la estimación de captura total estimada para el 2023 fue de 758 t, de las cuales el 99,6% fue retenido (756 t) y el 0,4% descartado (3 t). Como medida de dispersión, se presentan los coeficientes de variación para cada fracción de captura (**Tabla 29**).

Tabla 29. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para el recurso merluza del sur en la flota de palangre, año 2023

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	758	100	0,4
Retenida	756	99,6	0,4
Descartada	3	0,4	3

Por su lado, **Figura 44** indica las tendencias de las estimaciones totales entre el 2015 y 2023. Es relevante indicar que en términos de porcentaje se observa una caída significativa en la estimación en los últimos años

Respecto de la fauna acompañante, se identificaron 21 especies en la fracción descartada, de las cuales la merluza del sur y granadero de ojos grandes, fueron las más importantes (**Tabla 30**). La lista completa de especies se encuentra en el **Anexo 2**.

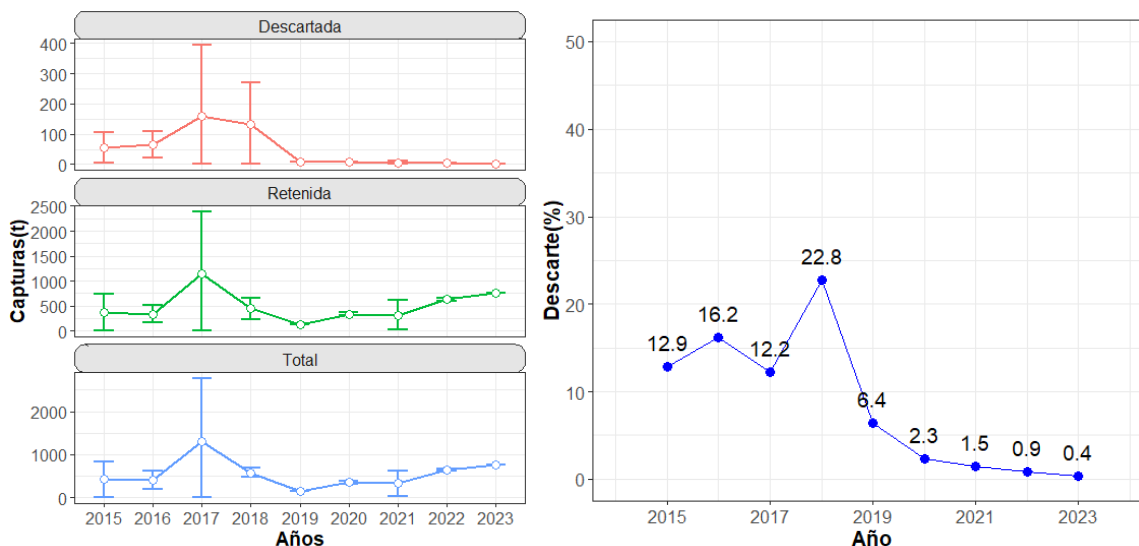


Figura 44. Curva de la estimación de la captura total (t) y descartes (%) totales en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, año 2023.

Tabla 30. 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 2023

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura Total (t)	CV (%)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada / Total (%)
Merluza del sur	472	1	0,9	4	472	1	35,11	0,12
Congrio dorado	226	1	0,1	6	227	1	3,6	0,01
Reineta	17	1	0	12	17	1	1,2	0
Bacalao de profundidad	15	1	0	12	15	2	0,28	0
Granadero de ojos grandes	8	2	0,6	5	9	2	22,58	0,08
Cabrilla	5	1	0,2	7	5	1	7,45	0,03
Merluza cola	5	3			5	3		
Chancharro	2	2			2	2		
Brótula	2	2			2	2		
Cojinoba del sur	2	2			2	2		
Cojinoba moteada	1	3			1	3		
Otras sp		12	0,8	8	1	8	29,78	0,1
Total	756		3		758		100	0,4

6.5.1.2 Distribución espacial de la captura

La operación de pesca sobre merluza del sur, mostró una distribución entre el 44°y 51°LS. Se analiza espacialmente la distribución de capturas y descartes en la pesquería de merluza del sur como especie objetivo (**Figura 45**).

El descarte relativo de la especie objetivo en su mayoría osciló entre los rangos comprendidos entre 1% y 5% en toda el área de operación (**Figura 46**).

Por su lado, la fauna acompañante más relevante estuvo compuesta por el congrio dorado, merluza de cola y bacalao de profundidad. Estas especies presentaron una distribución espacial más acotada, en torno al 44° y 51° LS, con capturas y porcentajes de descarte levemente menores respecto de la especie objetivo de pesca (merluza del sur). Otras presentes en la composición faunística y con baja participación en peso presentaron una distribución latitudinal entre los paralelos 44° y 50° LS con porcentajes descartados en torno al 1% y 15% valores cercanos al límite inferior de la escala, sin una zona de mayor concentración (**Figura 47**, **Figura 48** y **Figura 49**).

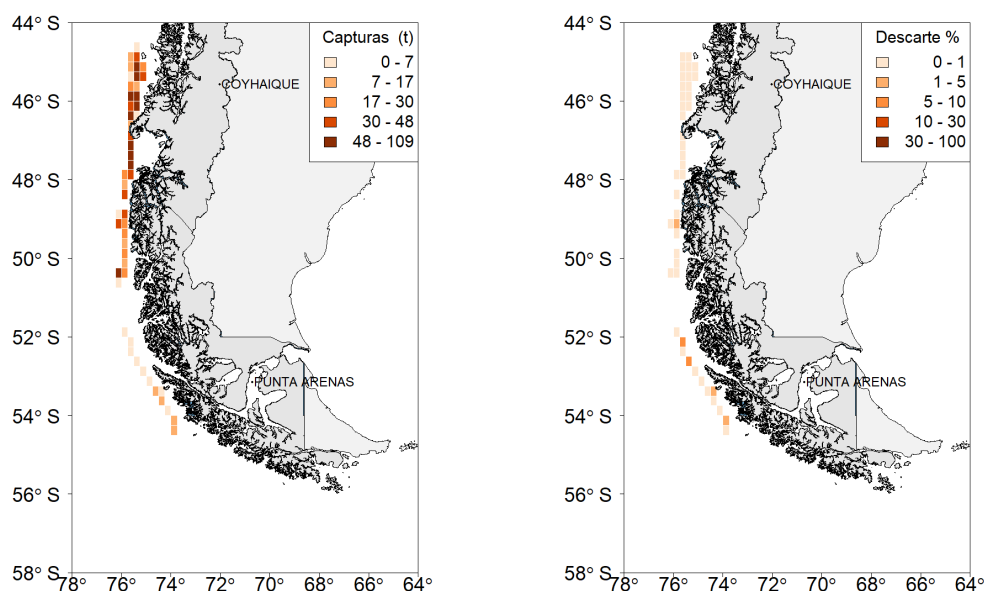


Figura 45. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, año 2023

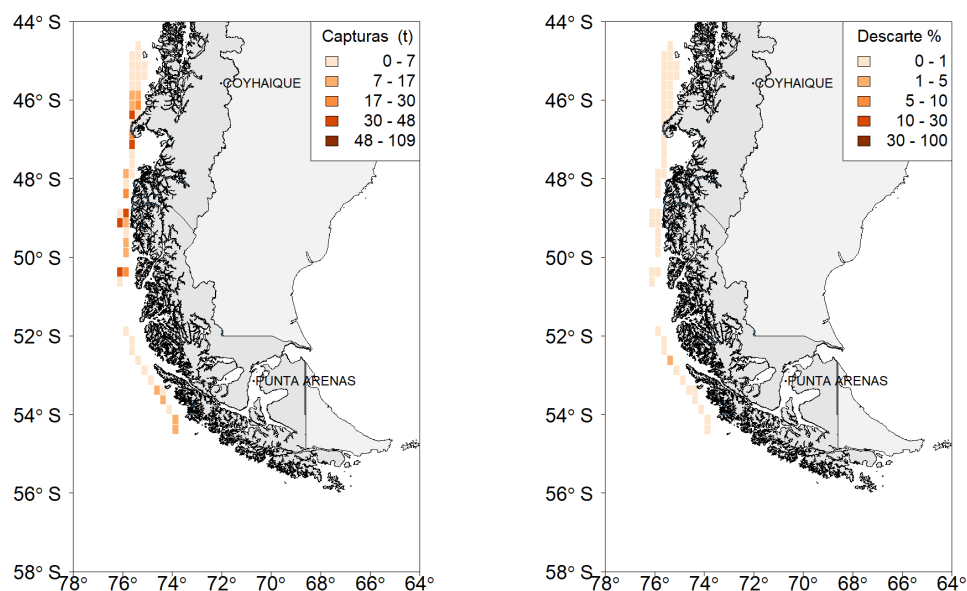


Figura 46. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de merluza del sur en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, aío 2023

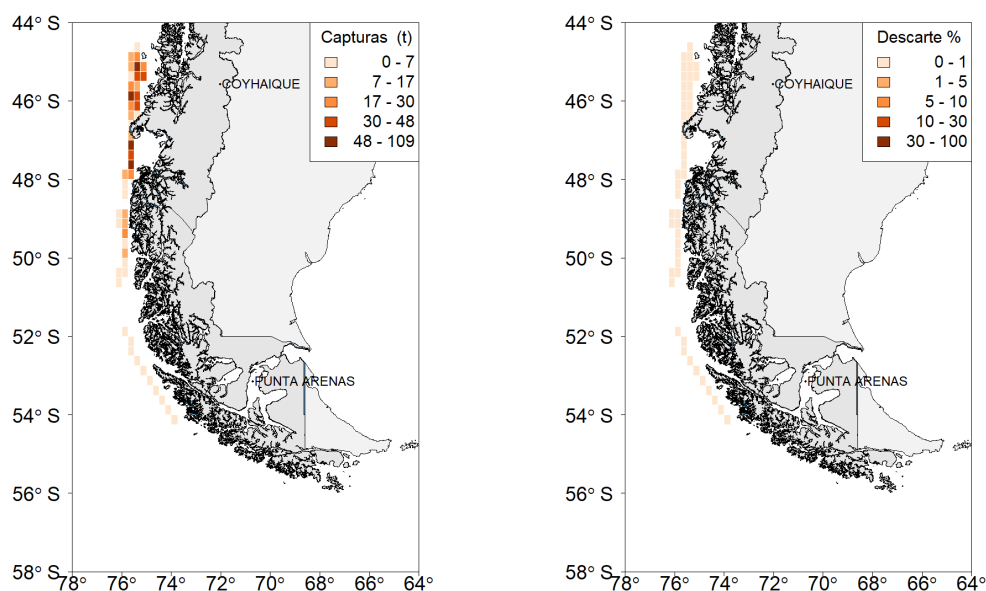


Figura 47. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de congrio dorado en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, aío 2023
espacial de las capturas en t y descartes en porcentaje de lenguado de ojo grande en la pesquería de langostino colorado, aío 2023

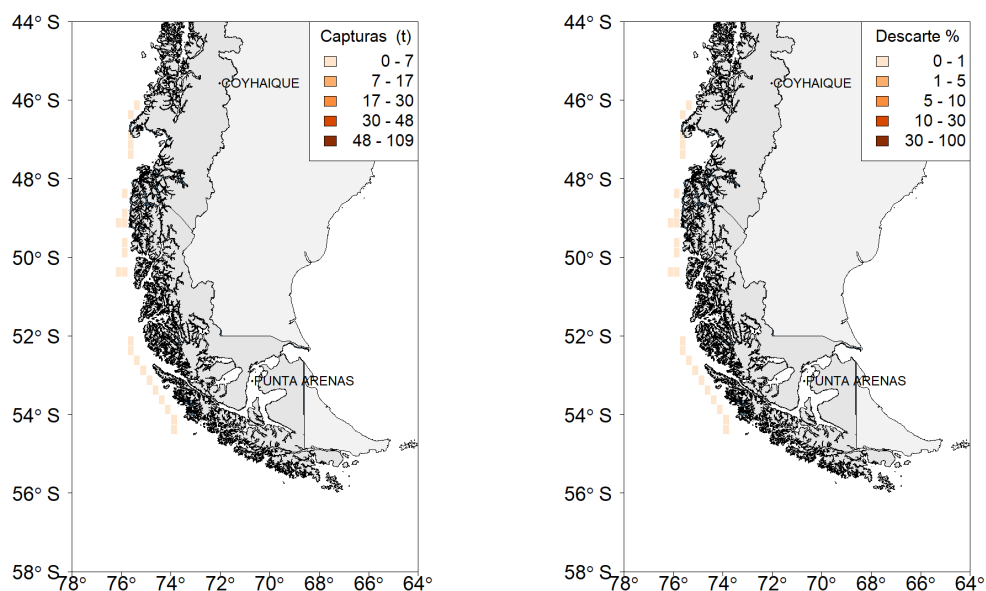


Figura 48. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de granadero de ojos grandes en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, a3o 2023

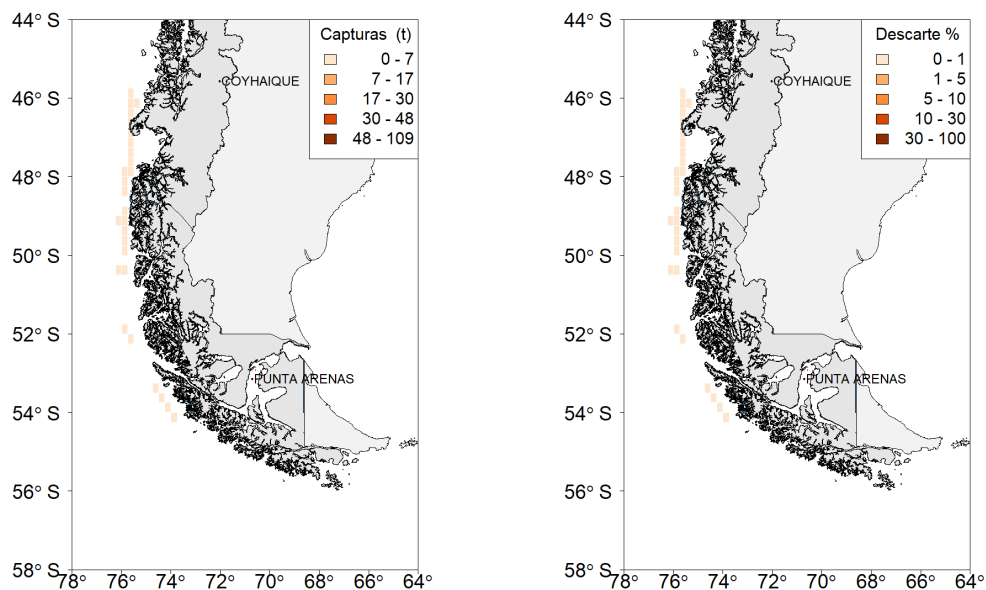


Figura 49. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de bacalao de profundidad en la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, a3o 2023

6.5.1.3 Congrio dorado

Para el año 2023 se registró información de descarte en una nave, en seis viajes de pesca. La cobertura en términos de viajes y lances de pesca fue de un 100% y 86% respectivamente (**Tabla 31**).

Tabla 31. Resumen de viajes y lances realizados para el recurso congrio dorado en la flota de palangre industrial, año 2023

Cobertura	2023
Viajes de la flota	6
Viajes muestreados	6 (100%)
Lances realizados en los viajes muestreados	256
Lances muestreados	220 (86%)

Por su parte, la estimación de captura total fue de 965 toneladas de las cuales el 99,4% fue retenido (959 t) y el 0,6% descartado (6 t). Se presentan los coeficientes de variación para cada fracción de captura (**Tabla 32**).

Tabla 32. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para el recurso congrio dorado en la flota de palangre, año 2023

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	964	100	2
Retenida	959	99,4	2
Descartada	6	0,6	8

La **Figura 50**, indica las tendencias de las estimaciones totales entre el 2015 y 2023. Es relevante indicar que en términos de porcentaje se observa una caída significativa en la estimación en los últimos años.

Por su lado, se identificaron 10 especies en la fracción descartada, siendo el chancharro el que más se descartó, sin embargo, toda la composición faunística en esta pesquería presentó niveles de descarte bajos, los que representaron un 0,6% respecto de la captura total. Es relevante indicar que tanto el congrio dorado como la merluza del sur como objetivo de captura en la pesquería continúan mostrando una caída significativa del descarte producto del cambio de comportamiento operativo como respuesta al marco normativo impuesto para la regulación del descarte (**Tabla 33**). La lista completa de especies se encuentra en el **Anexo 2**.

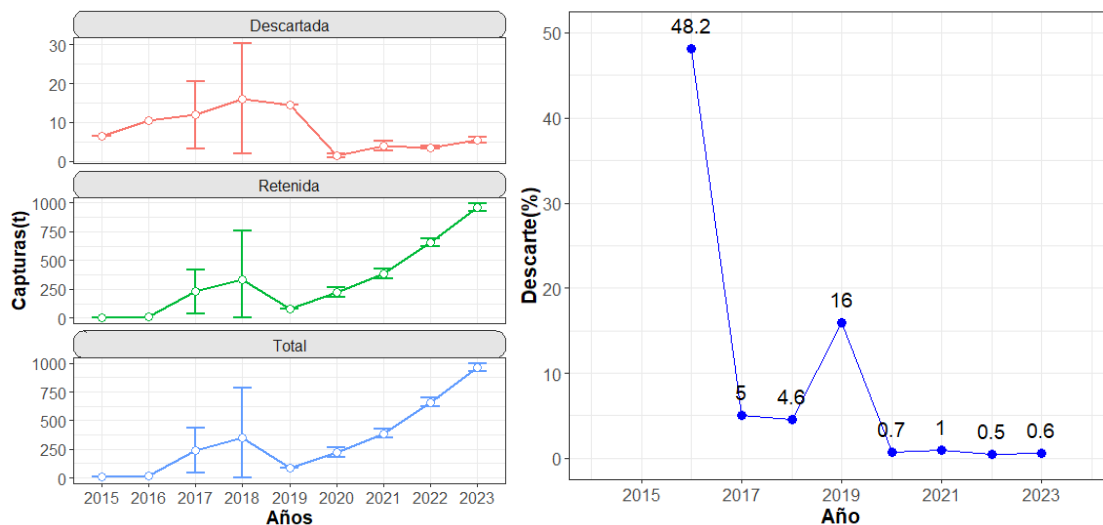


Figura 50. Curva de la estimación de la captura total (t) y descartes (%) totales en la pesquería de palangre industrial de congrio dorado, año 2023

Tabla 33. Estimación de captura retenida, descartada y porcentaje de descarte en la captura de congrio dorado en la flota de palangre industrial, año 2023

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura total (t)	CV (%)	Fracción (%) Descartada	Fracción (%) Descartada / Total
Congrio dorado	790,50	2	0,43	12	790,92	2	7,76	0,06
Merluza del sur	132,32	4	0,36	12	132,68	4	6,52	0,05
Bacalao de profundidad	21,97	15	0,03	39	21,99	15	0,46	0
Reineta	6,21	5	0,04	29	6,25	5	0,66	0
Brotula	2,58	15	0,55	12	3,13	12	10,01	0,07
Cabrilla	1,79	7	0,28	14	2,06	6	5,01	0,04
Chancharro	1,31	6	0,93	10	2,24	6	16,93	0,12
Granadero de ojos grandes	1,10	18	0,49	35	1,59	16	8,82	0,06
Merluza cola	0,94	9	0,38	13	1,33	8	6,97	0,05
Otras sp	0,64		2,03		2,67	28	36,86	0,27
Total	959		6		965		100	0,6

6.5.1.4 Distribución espacial de la captura

La operación de pesca sobre merluza del sur, mostró una distribución entre el 44°y 51°LS. Se analiza espacialmente la distribución de capturas y descartes en la pesquería de merluza del sur como especie objetivo (**Figura 51**).

El descarte relativo de la especie objetivo en su mayoría osciló entre los rangos comprendidos entre 1% y 5% en toda el área de operación (**Figura 52**).

Respecto de las otras especies presentes en las capturas y que forman parte de la fauna acompañante como la merluza del sur, reineta y bacalao de profundidad entre las más frecuentes, mostraron porcentajes en torno al 1% y 5% mostrando el mismo patrón espacial de operación de la especie objetivo (**Figura 53 - Figura 55**).

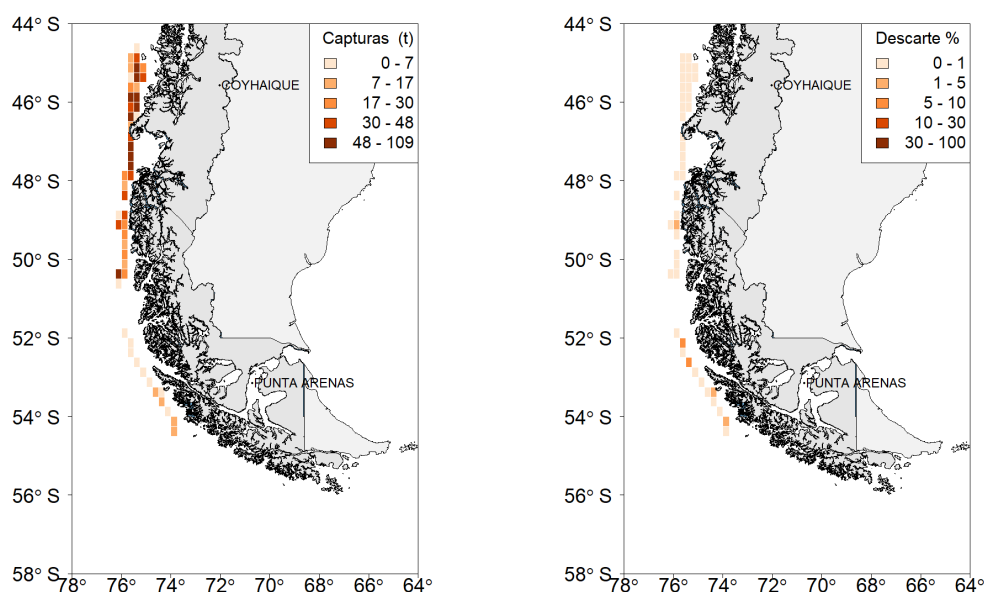


Figura 51. Distribución espacial de las capturas totales (t) y descartes (%) totales en la pesquería de palangre industrial de congrio dorado, año 2023

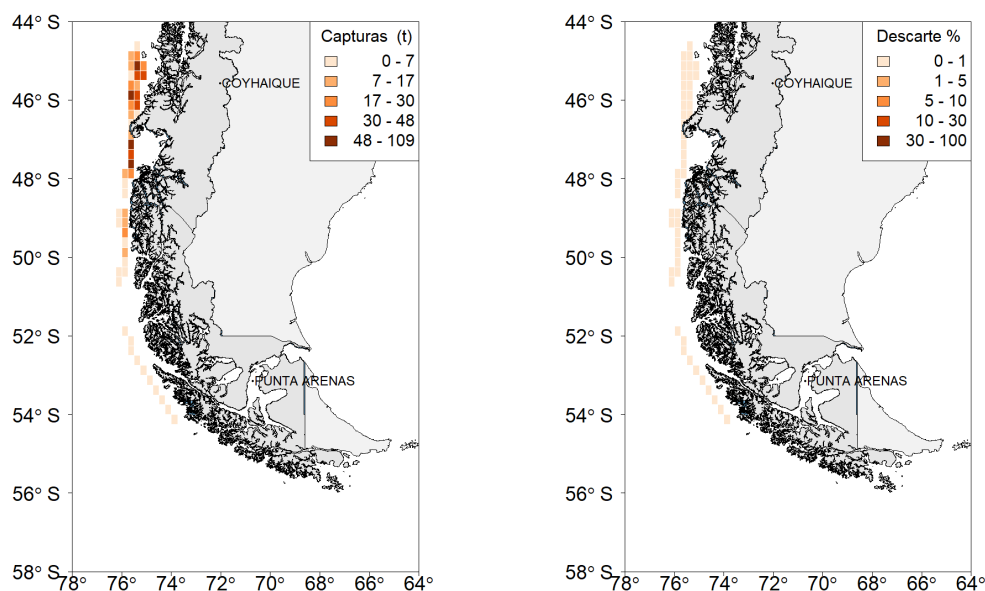


Figura 52. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de congrio dorado en la pesquería de palangre industrial de congrio dorado, año 2023

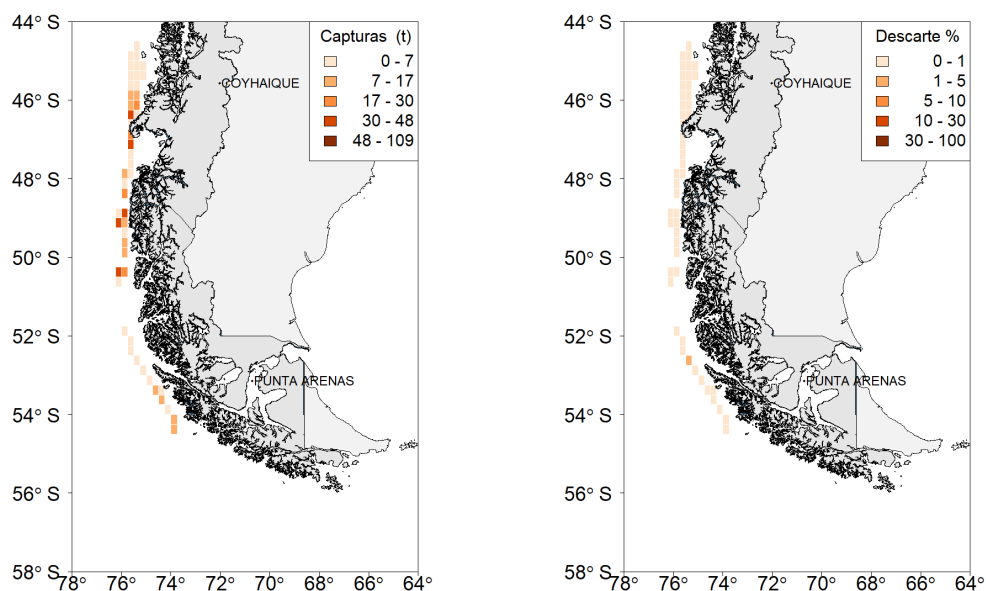


Figura 53. Distribución espacial de las capturas en (t) y descartes (%) totales de merluza del sur en la pesquería de palangre industrial de congrio dorado, año 2023

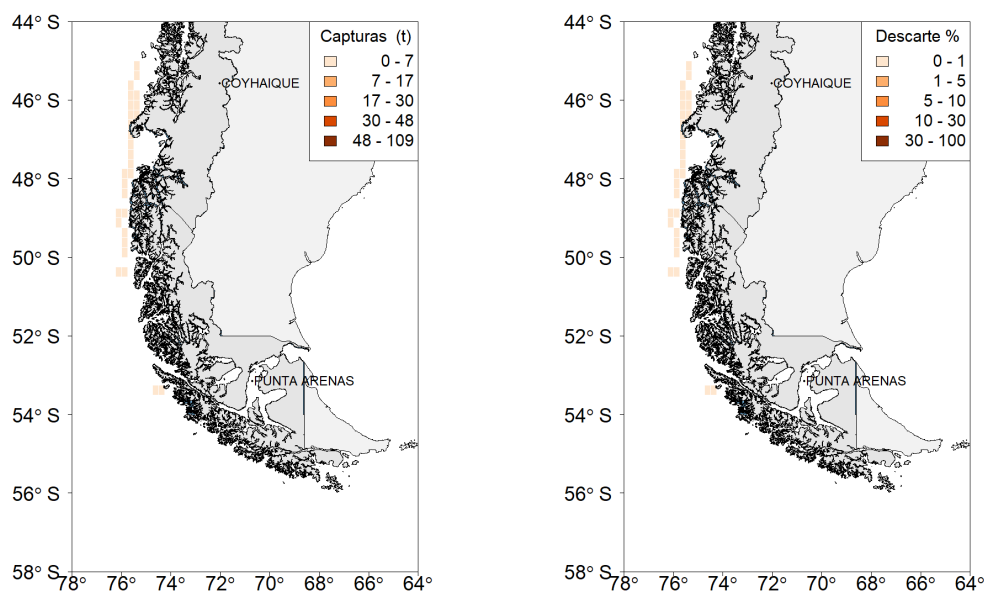


Figura 54. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de reineta en la pesquería de palangre industrial de congrio dorado, año 2023

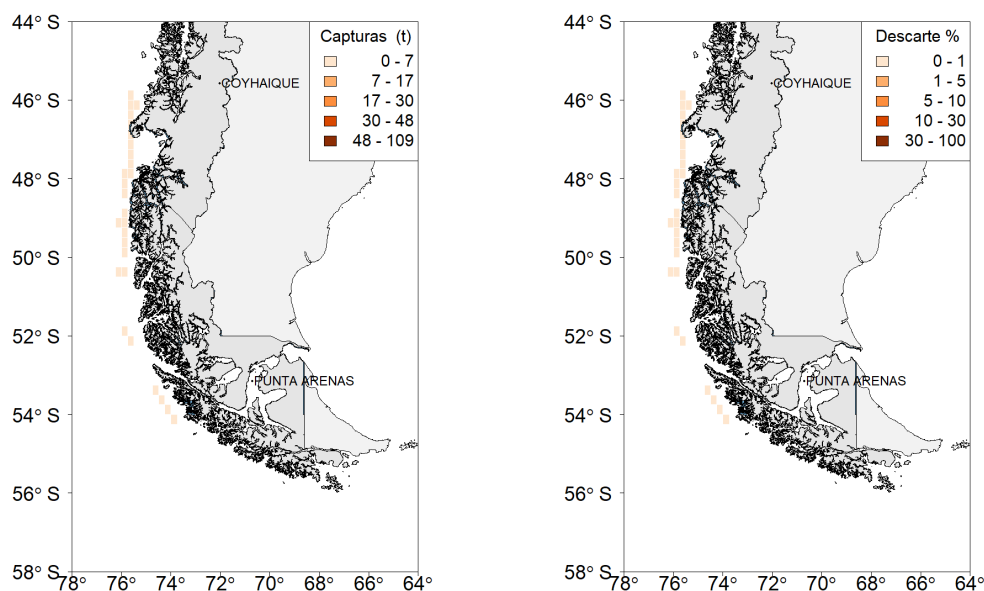


Figura 55. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de bacalao de profundidad en la pesquería de palangre industrial de congrio dorado, año 2023

6.5.1.5 Bacalao de profundidad

La información de descarte se registró información en tres naves y en once viajes de pesca. La cobertura en términos de viajes y lances de pesca fue de un 85% y 29% respectivamente (**Tabla 34**).

Tabla 34. Resumen de viajes y lances realizados para el bacalao de profundidad en la flota de palangre industrial, año 2023

Cobertura	2023
Viajes de la flota	13
Viajes muestreados	11 (85%)
Lances totales realizados en los viajes muestreados	869
Lances muestreados	249 (29%)

Por su lado, la captura total estimada para la flota industrial de bacalao de profundidad ascendió a 1.472 toneladas (t), de las cuales un 2,9% fue descartada (43 t) (**Tabla 35**). 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 19% (**Tabla 35**).

Tabla 35. Estimación de capturas, porcentaje y coeficiente de variación para el recurso bacalao de profundidad en la flota de palangre, año 2023

Estimación	Captura (t)	Captura (%)	CV (%)
Total	1.472	100	6
Retenida	1.430	97,1	6
Descartada	43	2,9	19

Por su lado, la **Figura 56** indica las tendencias de las estimaciones totales entre el 2015 y 2023. Es relevante indicar que en términos de porcentaje se observa una caída significativa en la estimación en los últimos años.

Se identificaron un total de cinco especies en los descartes, siendo el bacalao de profundidad, granadero de ojos grandes y la antimora, aquellas con mayor aporte con un 1,1%, 1% y 0,1% respecto de la captura total, respectivamente. Se indican las capturas retenidas y descartadas y sus fracciones para cuatro especies y "Otras sp" presentes en los descartes donde están presentes condrictios e invertebrados se entregan en la **Tabla 36**. La lista completa de especies se encuentra en el **Anexo 2**.

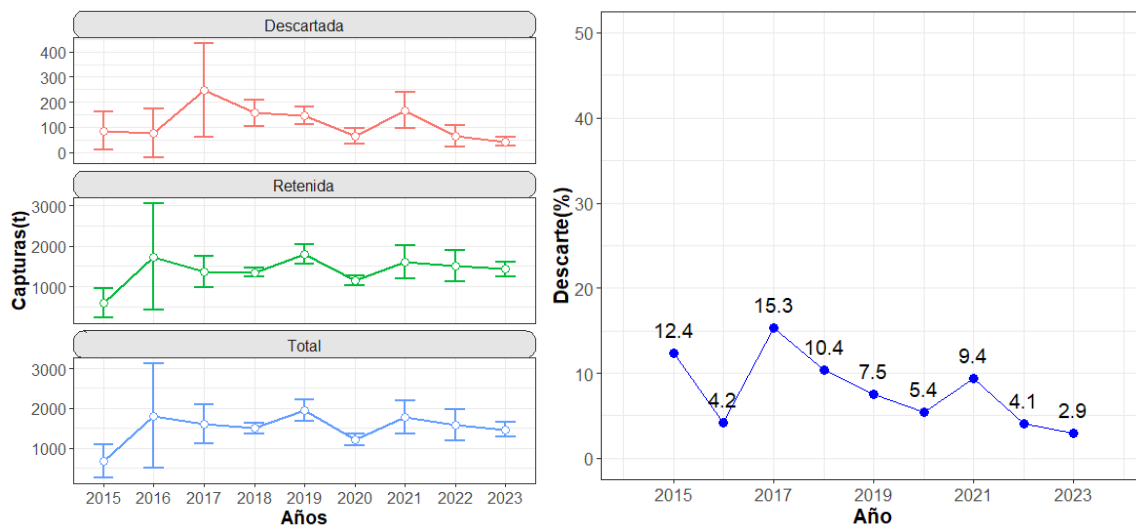


Figura 56. Estimación de la captura total, retenida y descartada (t) y descartes (%) totales en la pesquería de palangre industrial de bacalao de profundidad, año 2023

Tabla 36. 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 2023

Especie	Captura Retenida (t)	CV (%)	Captura Descartada (t)	CV (%)	Captura total (t)	CV (%)	Fracción (%) Descartada	Fracción (%) Descartada / Total
Bacalao de profundidad	1.396,2	6	16,4	21	1.412,6	6	38,1	1,1
Granadero de ojos grandes	25,9	13	14,9	21	40,8	11	34,6	1,0
Merluza del sur	6,2	85	0,00	85	6,2	85	0,0	0,0
Antimora	0,6	54	2,00	31	2,6	27	4,6	0,1
Otras sp	0,5	85	9,7	58	10,2	62	22,6	0,7
Total	1.430		42,9		1.472		100	2,9

6.5.1.6 Distribución espacial de la captura

La distribución espacial cubrió el área habitual de la operación de pesca, comprendida entre los 47°S y 57° LS. Por su lado, se analizan espacialmente la distribución de capturas y descartes las operaciones de pesca de bacalao de profundidad (**Figura 57**).

Por su parte, al considerar las capturas y descartes 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 1% y 5%, con mayores concentraciones en la zona sur del área de distribución (**Figura 58**).

En el caso del granadero de ojos grandes 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 - 3 t (**Figura 59 y Figura 60**). 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% - 5%, presentes en toda el área de operación de la flota (**Figura 59 y Figura 60**).

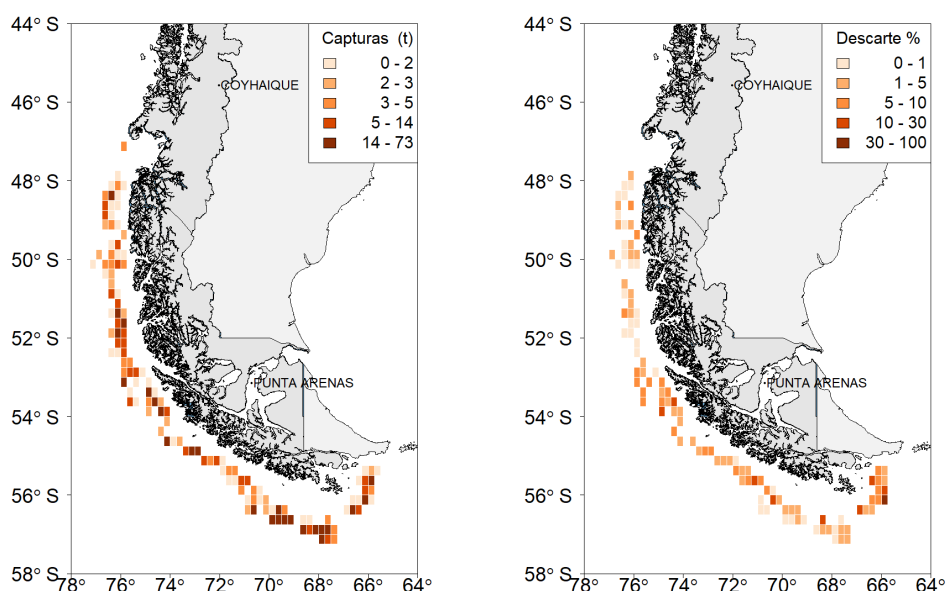


Figura 57. Distribución espacial de las capturas totales (t) y descartes (%) totales en la pesquería de palangre industrial de bacalao de profundidad, año 2023

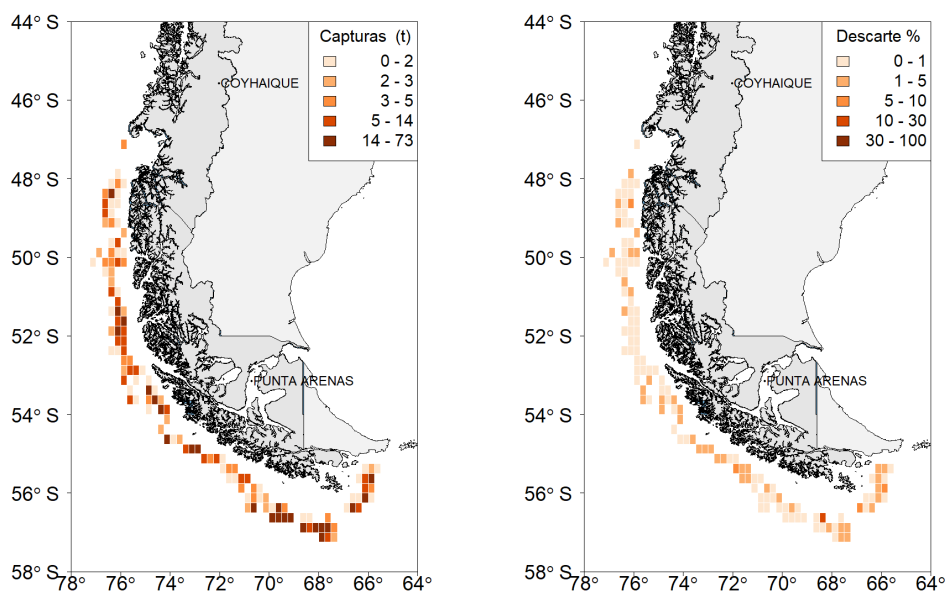


Figura 58. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de bacalao de profundidad en la pesquería de palangre industrial de bacalao de profundidad, a3o 2023

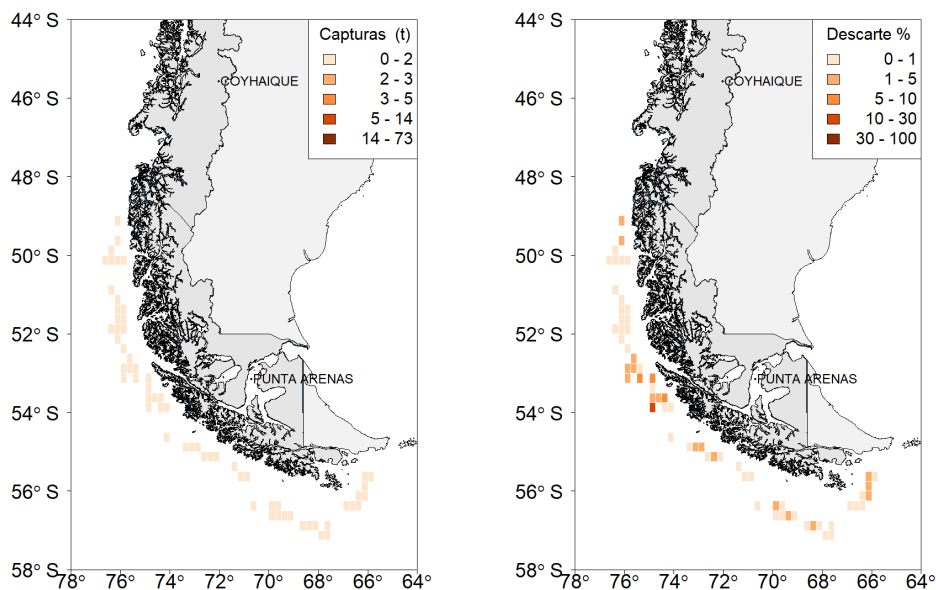


Figura 59. Distribuci3n espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de pejerrata grande en la pesquería de palangre industrial de bacalao de profundidad, a3o 2023

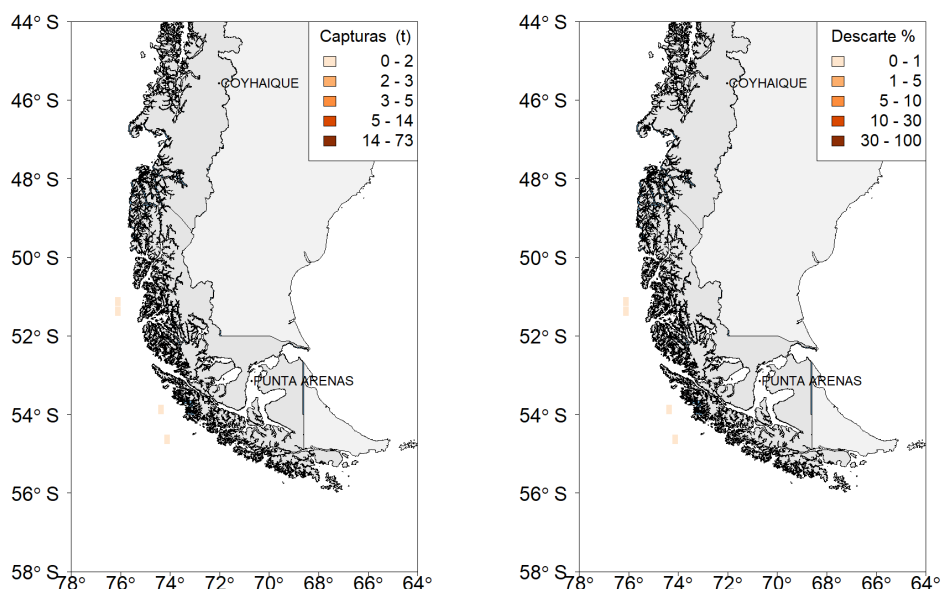


Figura 60. Distribución espacial de las capturas (t) y descartes (%) totales de antimora en la pesquería de palangre industrial de bacalao de profundidad, año 2023

6.5.2 Objetivo específico 2

Registrar y analizar los principales indicadores biológicos de las especies objetivo y de fauna acompañante a efectos de relacionar sus características y variaciones espacio-temporales, con los eventos de retención, descarte o devolución, según corresponda, en las pesquerías sometidas a estudio

6.5.2.1 Pesquería de merluza del sur

Se muestreó la captura total de cuatro especies y la captura descartada de tres especies (**Tabla 37**). Se indican pesos promedio y longitudes (promedio, mín., máx), proporciones sexuales (machos y hembras) (**Tabla 38**). La distribución de frecuencia de tallas de los ejemplares muestreados en la captura total y descartada se muestra en la **Figura 61** y **Figura 62**.

La proporción sexual de las especies antes mencionadas es entregada en la **Tabla 38**, donde se observó la mayor proporción de hembras en granaderos de ojos grandes ($n = 172$) con un 93,60%, mientras que la mayor proporción de machos se obtuvo en el congrio dorado (61,93%).

Tabla 37. 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 merluza del sur, durante el año 2023

Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
			Media	sd	Media	sd	mín.	máx.
Merluza de tres aletas	Descartada	176			47,22	3,45	39	61
Brótula	Descartada	51			47,80	6,52	38	56
Granadero de ojos grandes	Descartada	50			67,90	5,48	54	81
Merluza del sur	Total	5.186	4.749,30	82,84	83,91	1,39	56	117
Brótula	Total	490	999,14	27,59	50,89	0,92	37	73
Congrio dorado	Total	3.327	3.667,41	85,60	86,62	1,85	58	130
Granadero de ojos grandes	Total	172			69,47	2,32	57	83

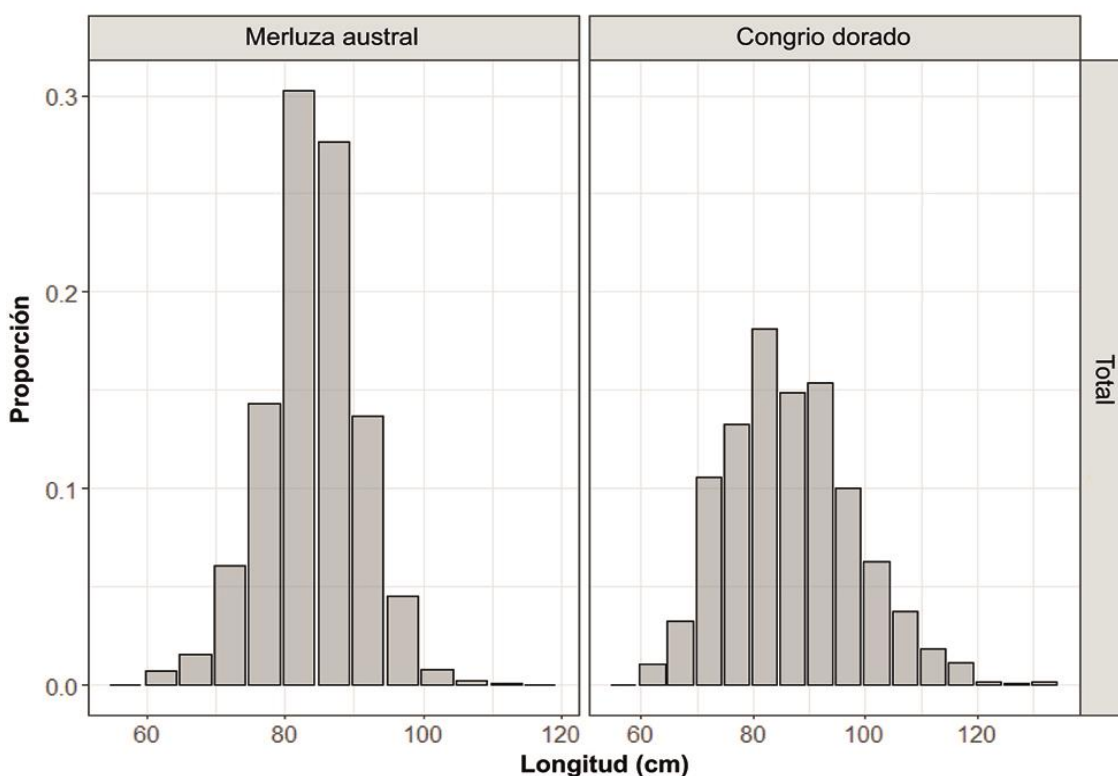


Figura 61. Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza del sur y congrio dorado, en la captura total de la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo merluza del sur, durante el año 2023

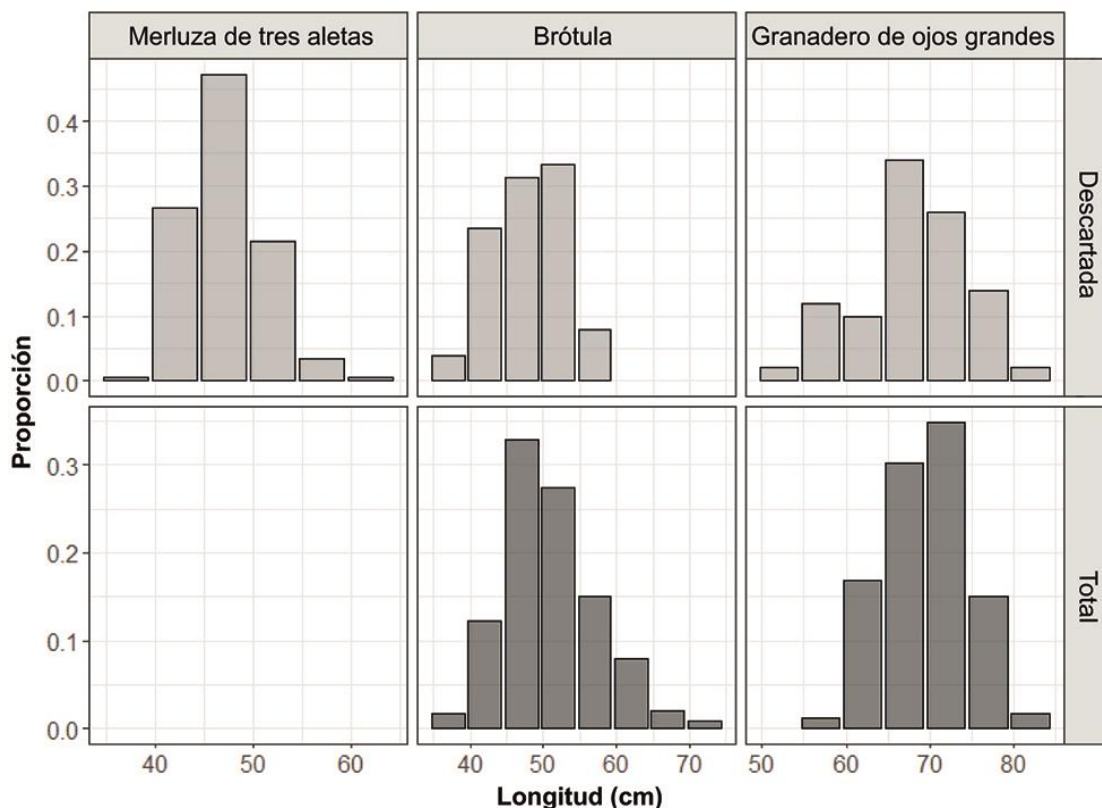


Figura 62. Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza de tres aletas, brótula y granadero de ojos grandes, en la captura total y descartada de la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo merluza del sur, durante el año 2023

Tabla 38. Proporción sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo merluza del sur durante el año 2023

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Merluza de tres aletas	Descartada	32,95	67,05
Brótula	Descartada	15,69	84,31
Granadero de ojos grandes	Descartada	22	78
Merluza del sur	Total	13,16	86,84
Brótula	Total	9,39	90,61
Congrio dorado	Total	61,93	38,07
Granadero de ojos grandes	Total	6,4	93,6

6.5.2.2 Pesquería de congrio dorado

Se presentan pesos y longitudes promedio de brótula (descarte), merluza del sur, brótula, congrio dorado, chancharro, reineta (total) (**Tabla 39**). La distribución de frecuencia de tallas de los ejemplares muestreados en la captura total y descartada se muestran en la **Figura 63** y **Figura 64**.

Respecto a la proporción sexual, se observó en el congrio dorado un 63,82% de machos y un 36,18% de hembras, mientras que la merluza del sur presentó un 38,62% y 61,38% de machos y hembras, respectivamente (**Tabla 40**).

Tabla 39. 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 2023

Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
			Media	sd	Media	sd	mín.	máx.
Brótula	Descartada	46			53,04	6,61	36	63
Merluza del sur	Total	658	3.937,70	226,97	82,79	4,49	59	117
Brótula	Total	59	1.659,07	158,55	55,08	5,06	36	67
Congrio dorado	Total	4.604	3.420,57	61,77	87,31	1,45	58	130
Chancharro	Total	58	378,83	36,69	29,03	1,8	22	33
Reineta	Total	52	1.417,60	84,28	44,35	2,6	39	50

Tabla 40. Proporción sexual de las especies capturadas y descartadas por la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo congrio dorado durante el año 2023

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Brótula	Descartada	22,23	77,77
Merluza del sur	Total	38,62	61,38
Brótula	Total	29,29	70,71
Congrio dorado	Total	63,82	36,18
Reineta	Total	69,23	30,77

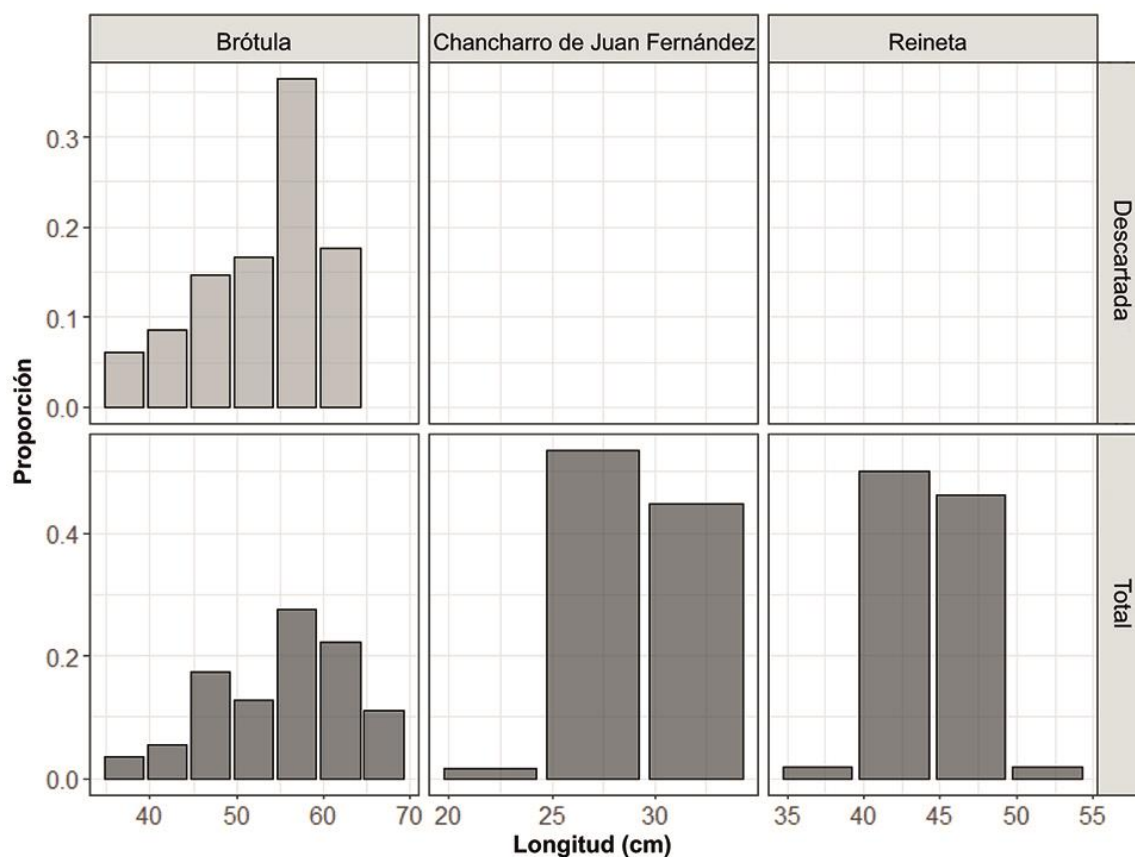


Figura 63. Distribución de frecuencia de tallas anual de brótula en la captura total y descarte, y chancharro, junto con reineta en la captura total de la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo congrio dorado, durante el año 2023

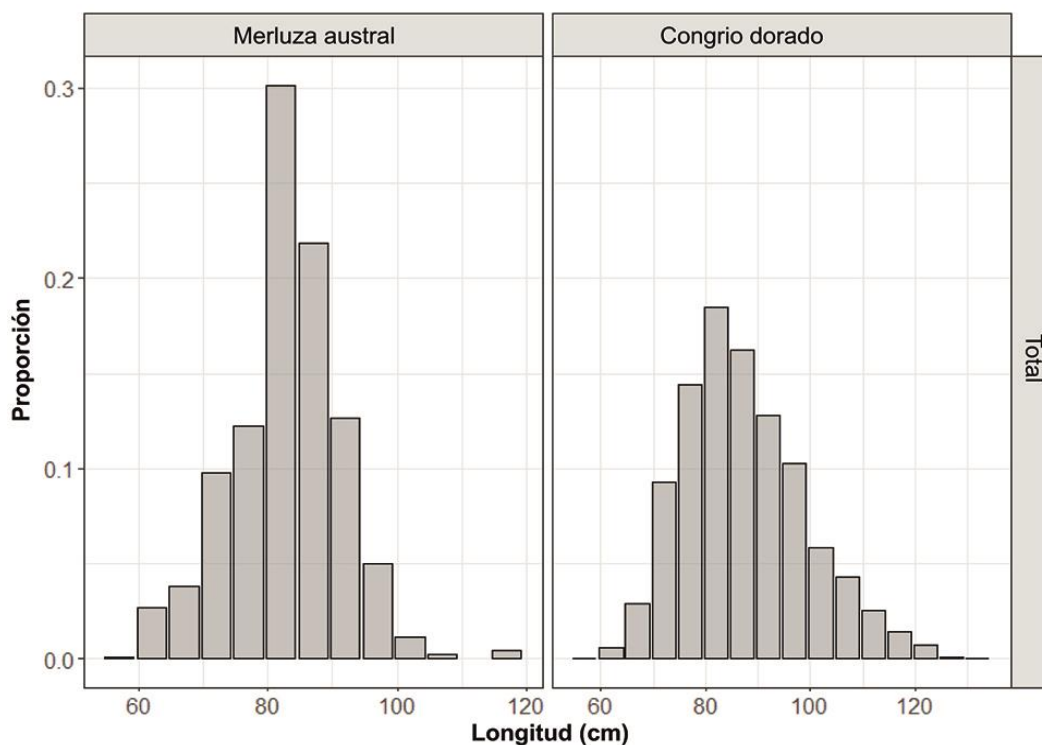


Figura 64. Distribuci3n de frecuencia de tallas anual de merluza del sur y congrio dorado en la captura total de la flota de palangre industrial demersal austral con pesca objetivo congrio dorado, durante el a1o 2023

6.5.2.3 Pesquería de bacalao de profundidad

Se presentan pesos y longitudes promedio de granadero de ojos grandes y bacalao de profundidad (descarta y total) y antimora (total) (**Tabla 41** La distribuci3n de frecuencia de tallas de los ejemplares muestreados en la captura total y descartada se muestran en la **Figura 65** y **Figura 66**.

Respecto a la proporci3n sexual, se observ3 una marcada variaci3n entre machos y hembras en el granadero de ojos grandes, con un alto porcentaje de hembras tanto en la captura descartada (93,00%) como total (92,13%; **Tabla 42**). La proporci3n en el bacalao de profundidad vario entre 56,47% de machos y 43,53% de hembras en la captura total.

Tabla 41. 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 2023

Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
			Media	sd	Media	sd	min.	máx
Granadero de ojos grandes	Descartada	985	1.461,3	48,1	62,07	1,88	25	87
Bacalao de profundidad	Descartada	85	32.794,7	5.573,9	137,21	19,63	64	190
Granadero de ojos grandes	Total	453	1.372,9	93,7	62,29	4,22	32	86
Bacalao de profundidad	Total	6.821	18.972,0	271,9	114,33	1,37	50	236
Antimora	Total	71	1.951,2	204,9	62,17	6,22	42	73

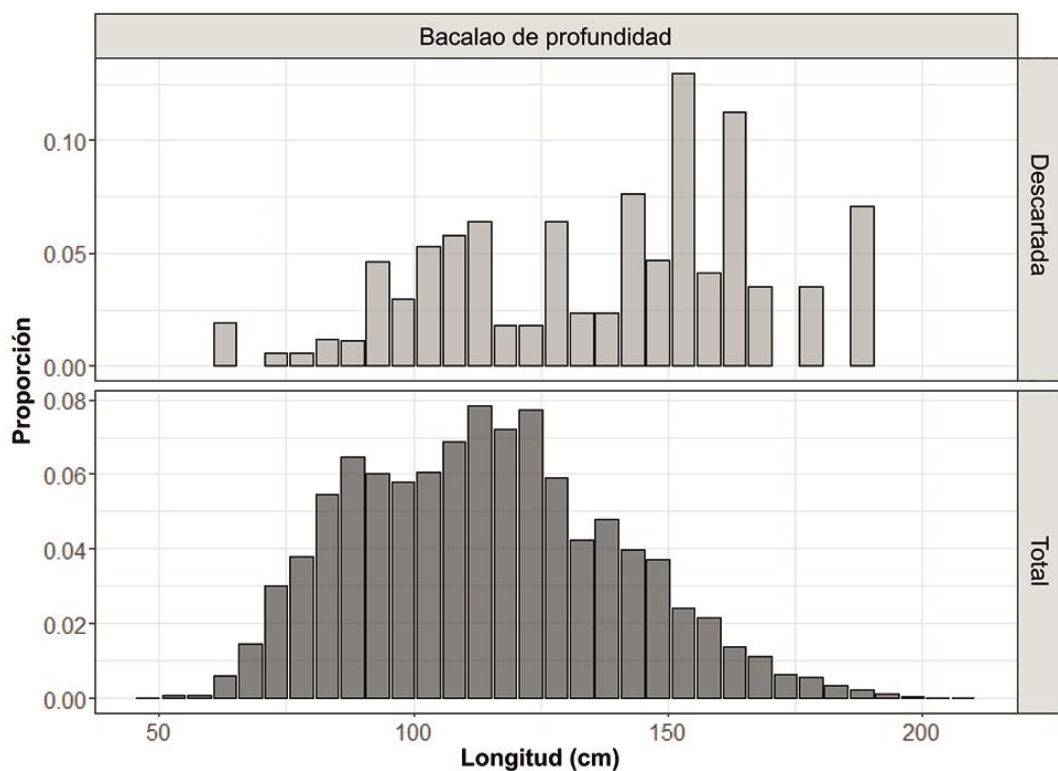


Figura 65. Distribución de frecuencia de tallas anual de bacalao de profundidad en la captura descartada y total de la flota de palangre industrial fábrica demersal austral con pesca objetivo bacalao de profundidad, durante el año 2023

Tabla 42. Proporción 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 2023

Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Granadero de ojos grandes	Descartada	7	93
Bacalao de profundidad	Descartada	61,26	38,74
Granadero de ojos grandes	Total	7,87	92,13
Bacalao de profundidad	Total	56,47	43,53

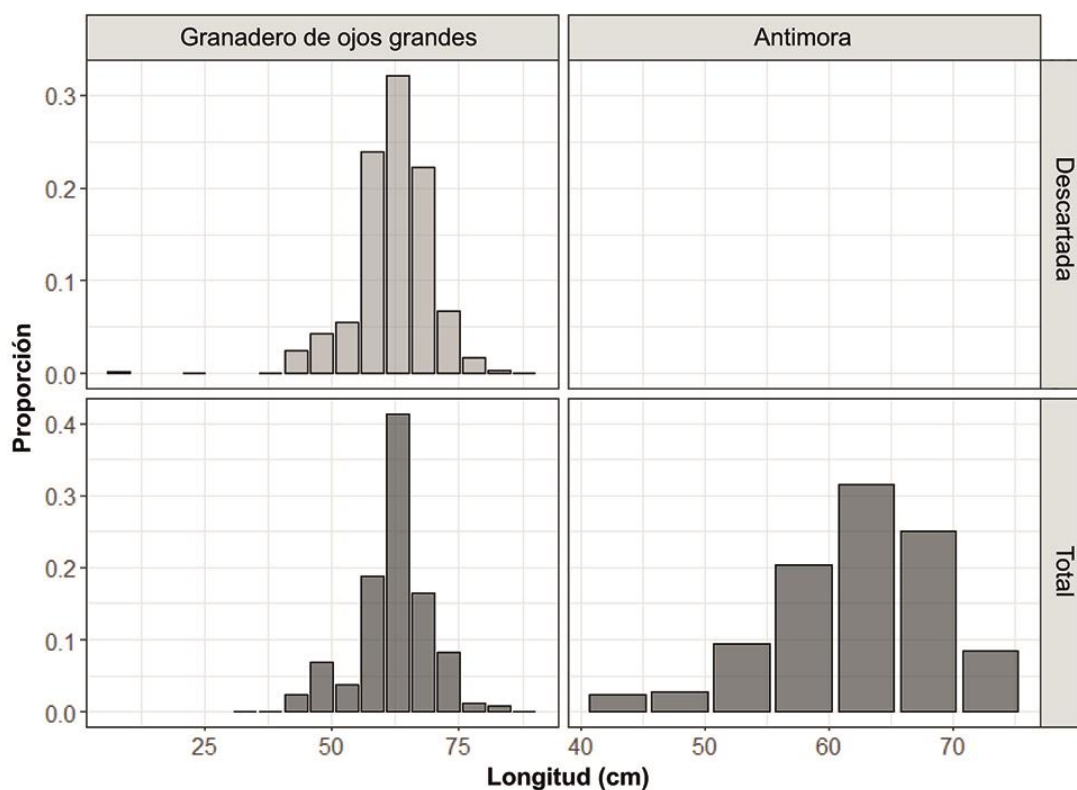


Figura 66. Distribución de frecuencia de tallas anual de granadero de ojos grandes en la captura descartada y total; y antimora en la captura total de la flota de palangre industrial fábrica demersal austral con pesca objetivo bacalao de profundidad, durante el año 2023

6.5.3 Objetivo específico 3

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte y la devolución de capturas, las causas exactas de estas prácticas y las variaciones espacio-temporales de estos indicadores en las distintas pesquerías sometidas a estudio

6.5.3.1 Merluza del sur

a) Causas del descarte

El descarte estuvo representado por dos causas específicas. Al respecto, el 50,7% y 49,3% de estas estuvieron representadas por “criterio de calidad” y “especies no comerciales” respectivamente, como las más relevantes y que representaron el 100% (Tabla 43).

Tabla 43. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de merluza del sur, año 2023

Específica	Causas de descarte		
	Criterio calidad	Especie no comercial	Nº lances con presencia= 120
Categoría de causa en Peso (%)	50,70%	49,30%	120
Merluza del sur	34,00%	0,00%	47
Merluza tres aletas	0,00%	7,60%	14
Merluza cola	0,00%	4,50%	7
Brotula	0,00%	1,70%	1
Congrio dorado	3,40%	2,40%	9
Cabrilla	1,90%	0,00%	4
Calamar rosado	0,00%	3,70%	3
Granadero de ojos grandes	9,80%	10,00%	10
Tollo de cachos	0,20%	0,00%	1
Reineta	1,10%	0,50%	4
Jibia	0,00%	2,00%	2
Bacalao de profundidad	0,30%	0,80%	2
Raya volantin	0,00%	5,40%	4
Tiburón sardinero	0,00%	5,30%	2
Cojinoba del sur	0,00%	0,00%	3
Raya espinosa	0,00%	5,00%	6
Tollo negro raspa	0,00%	0,50%	1

Por su lado, en la faena de virado se genera la primera etapa de descarte por los bicheros hacia especies que son no objetivo de proceso, principalmente condriktios y otras, posteriormente, la captura se va depositando sobre cintas transportadoras hacia pozos acumuladores ubicados en la factoría, ahí comienza el proceso de elaboración bajo las líneas de producción que el armador instruya para un viaje. Las líneas más comunes en palangre son HGT, HG, filete y subproductos. Sin perjuicio de lo anterior, es en este proceso donde se ejecutan las instrucciones del armador por el contra maestre de factoría y la tripulación como “qué (causas) y donde (lugar)” descartar especies objetivo o que componen la fauna acompañante.

A su vez, los descartes producto de evidencias físicas en ejemplares que sufrieron algún daño mecánico en la operación de pesca y que mostraron hematomas, rasguños, no permitieron su proceso, no pasaron el control de calidad de la factoría por estar manchados y con la carne en mal estado fueron descartadas en un post proceso, es decir, cuando ya está en la línea HGT y lavado y la tripulación evidencia estos problemas, descarta (Tabla 43).

Por su lado, se presentan gráficos que resumen las principales causas y las concentraciones espaciales y temporales del descarte de la flota (Figura 67).

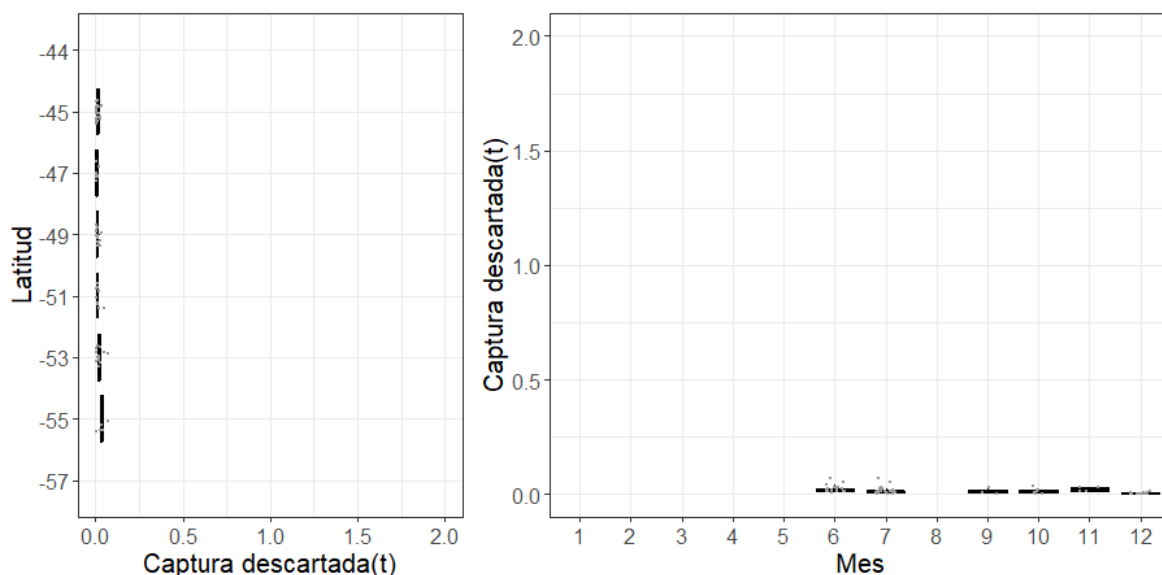


Figura 67. Concentraciones espaciales y temporales de las causas del descarte en la pesquería de palangre de merluza del sur año para el 2023

b) Lugares de descarte

Se observaron dos lugares de descarte “chute de la planta” ubicado en factoría y “cubierta estribor” ubicado en el área de virado, representando un 88% y 12% respectivamente.

6.5.3.2 Congrio dorado

a) Causas del descarte

En la pesquería se identificaron tres causas “criterio de calidad”, “especies no comerciales” como principales las que representaron un 55,1% y 44% de ocurrencia respectivamente, otra causa “operacional” con un 0,9% represento a especies que no fueron procesadas, por tanto, se descartaron. Las causas, estuvieron influenciadas por el mercado y por 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 dejo hematomas, rasguños y no permitió su proceso o no pasaron el control de calidad del contra maestre de factoría (Tabla 44).

Tabla 44. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de congrio dorado, año 2023

Específica	Causas de descarte			N° lances con presencia= 264
	Criterio calidad	Especie no comercial	Operacional	
Categoría de causa en Peso (%)	55,10%	44%	0,90%	264
Chancharro	11,20%	5,20%	0,40%	42
Brotula	8,50%	1,40%	0,00%	34
Congrio dorado	6,20%	0,00%	0,50%	33
Merluza del sur	7,10%	0,00%	0,00%	29
Merluza cola	3,50%	0,80%	0,00%	22
Calamar rosado	0,00%	4,30%	0,00%	19
Cabrilla	8,00%	0,00%	0,00%	18
Raya sp	0,00%	5,80%	0,00%	13
Raya volantin	0,00%	18,00%	0,00%	10
Tollo de cachos	0,00%	3,60%	0,00%	8
Granadero de ojos grandes	9,60%	0,00%	0,00%	6
Merluza tres aletas	0,20%	0,00%	0,00%	5
Tollo negro raspa	0,00%	1,20%	0,00%	4
Anguila	0,00%	0,70%	0,00%	3
Tollo pajarito	0,00%	1,60%	0,00%	3
Tollo fume	0,00%	0,20%	0,00%	2
Congrio de profundidad	0,00%	0,30%	0,00%	2
Pintaraja del sur	0,00%	0,00%	0,00%	2
Pejegallo	0,00%	0,10%	0,00%	1
Pintaraja	0,00%	0,30%	0,00%	1
Tollo comun	0,00%	0,10%	0,00%	1
Reineta	0,40%	0,00%	0,00%	1
Cojinoba moteada	0,20%	0,00%	0,00%	1
Jibia	0,00%	0,10%	0,00%	1
Raya espinosa	0,00%	0,20%	0,00%	1
Tiburón gato café	0,00%	0,10%	0,00%	1
Granadero escamoso	0,20%	0,00%	0,00%	1

Por su lado, se presentan gráficos que resumen las principales causas y las concentraciones espaciales y temporales del descarte de la flota (**Figura 68**).

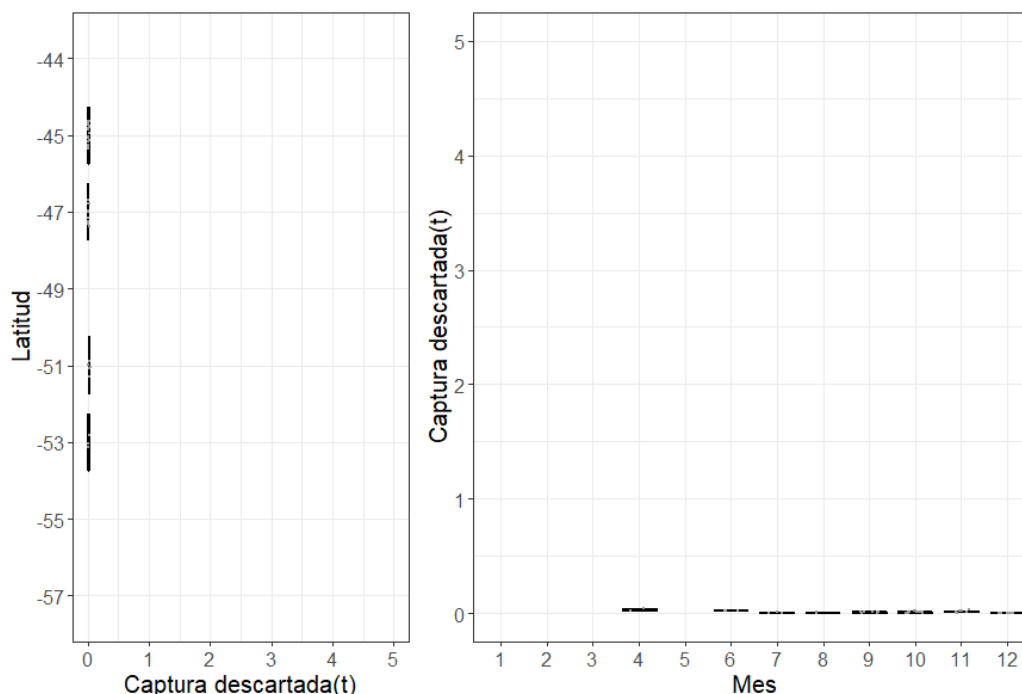


Figura 68. Concentraciones espaciales de las causas del descarte en la pesquería de palangre de congrio dorado año para el 2023

b) Lugares de descarte

Por su parte, el lugar de descarte que presentó el mayor porcentaje de ocurrencia fue el “chute de la planta” con un 79% y un 21% se presentó en “cubierta estribor”.

6.5.3.3 Bacalao de profundidad

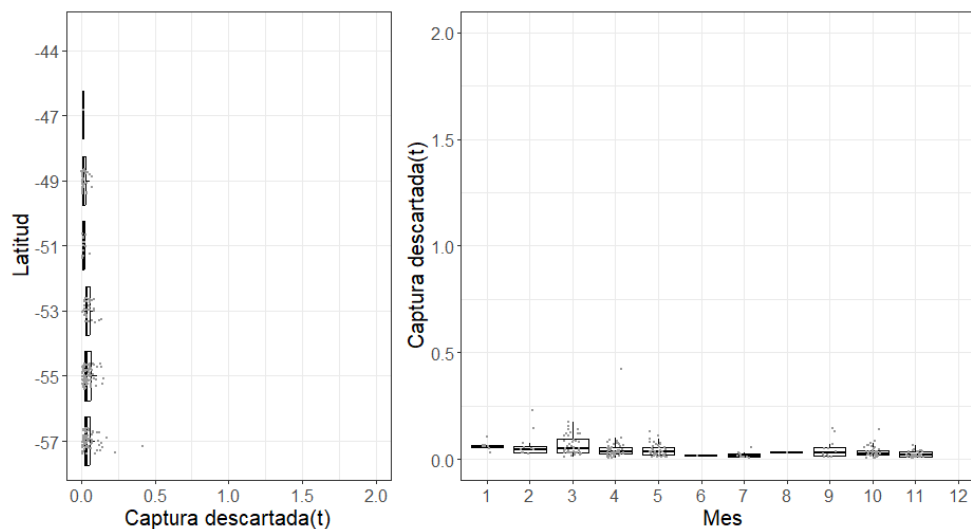
a) Causas del descarte

Las causas de descarte más frecuentes fueron “criterio calidad y “especies no comerciales” las que representaron un 43,8% y 56,2% respectivamente (**Tabla 45**). En el caso de la especie objetivo, la principal fue por criterios de calidad. A su vez, las especies que componen la fauna acompañante, en su gran mayoría fueron descartadas por distintos motivos, estos dependiendo del estado administrativo y/o condiciones de estas. Aunque en general la asignación de las causas que originaron los descartes por especie es acorde con la realidad de operación de la pesquería. Por su lado, es importante considerar que esta información es consultada al contra maestre de cubierta o factoría, 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.

Por su lado, espacialmente las causas se observaron en toda el área de operación, pero, con un notorio centro en la zona sur aproximadamente al sur del 53° LS donde es habitual la operación en los caladeros históricos que esta flota cala. Respecto de la escala temporal de las causas, estas se presentaron durante todo el año, sin embargo, las magnitudes presentaron diferencias, pudiendo ser afectadas por múltiples causas desde las capturas, condiciones climáticas, interacciones con odontocetos, sobre reposo del material de pesca, etc (**Figura 69**).

Tabla 45. Causas que originan los descartes por especie, en la pesquería de bacalao de profundidad, a3o 2023

Causas de descarte			
Especifica	Criterio calidad	Especie no comercial	Nº lances con presencia= 638
Categoría de causa en Peso (%)	43,80%	56,20%	638
Bacalao de profundidad	36,50%	0,00%	251
Granadero de ojos grandes	7,00%	22,60%	163
Raya sp	0,00%	14,00%	96
Antomora	0,20%	1,80%	27
Raya volantin	0,00%	7,90%	24
Otras sp	0,00%	2,70%	17
Raya espinosa	0,00%	2,40%	16
Centolla sp	0,00%	0,10%	13
Tollo negro raspa	0,00%	1,20%	10
Tollo fume	0,00%	1,90%	9
Raya austral	0,00%	0,40%	5
Tibur3n sardinero	0,00%	1,00%	4
Lenguado sp	0,10%	0,00%	1
Tiburon marrajo	0,00%	0,10%	1
Granadero escamoso	0,00%	0,00%	1


Figura 69. Concentraciones espaciales de las causas del descarte en la pesquería de palangre de bacalao de profundidad para el 2023

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 planta” ubicado en la factoría (70%) y en segundo lugar la “cubierta estribor” (30%), específicamente donde se realiza la maniobra de virado del material de pesa.

6.6 RESULTADOS FLOTA ESPINEL ARTESANAL DEMERSAL SUR AUSTRAL

6.6.1 Objetivo específico 1:

Estimar las capturas y descartes totales y describir las composiciones faunísticas presentes en las fracciones capturadas, descartadas o devueltas, analizando las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las pesquerías sometidas a estudio

6.6.1.1 Merluza del sur

Durante el año 2023 se mantuvo un nivel similar de cobertura de muestreo que años anteriores en la región de los Lagos (7,61%) y Magallanes (100%). Para la región de Aysén, los registros de embarques fueron también similares a años anteriores, sin embargo, dado que la estadística de viajes se estimó poco realista, no se estimó la cobertura respecto de los viajes totales (**Tabla 46**).

Tabla 46. Número de viajes con Observador Científico por región, año 2023

	Región de Los Lagos	Región de Aysén	Región de Magallanes
Viajes Totales	2154	(*1073)	5
Embarques	164	152	5
Cobertura (%)	7,61	-	100

(*) Estimado a partir del desembarque artesanal de merluza del sur, Región de Aysén (desembarque promedio por viaje de pesca).

a) Flota artesanal Región de los Lagos

En los embarques realizados se identificó un total de 13 especies, en donde la merluza del sur fue la principal, con más del 90% de la captura total. Le siguen en relevancia el congrio dorado y la merluza de cola; si bien ambas cuentan con registros de captura en más del 50% de los viajes muestreados, sólo representaron el 3,9% y 3,5% de las capturas (**Tabla 47**). Cabe señalar que el porcentaje de la suma de la captura de las otras especies, no sobrepasó el 0,5%. (**Tabla 47**). Por su lado, a partir de la información de embarques, la **Figura 70**, muestra la distribución espacial de las capturas de merluza del sur efectuadas por la flota artesanal de la Región de los Lagos.

En esta flota, el descarte total observado fue de 2,8 t, correspondiente al 3,64% de la muestra. Al igual que años anteriores, las especies con mayores descartes fueron la especie objetivo y la merluza de cola (**Tabla 47** y **Figura 70**).

Tabla 47. Captura total, retenida y descartada de los muestreos de las capturas de botes orientados a merluza del sur, Regi3n de los Lagos, a3o 2023

Nombre com3n	Nombre cientifico	N3 viajes	Captura Retenida (t)	Captura Descartada (t)	Captura Total (t)	Fracci3n Descartada (%)	Fracci3n Descartada/Total (%)
Merluza del Sur	<i>Merluccius australis</i>	164	34,024	1,398	35,422	49,26%	3,64%
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	111	1,322	0,155	1,477	5,46%	0,40%
Merluza de cola	<i>Macrurus magellanicus</i>	94	0,139	1,206	1,345	42,49%	3,14%
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	13	0	0,056	0,056	1,97%	0,15%
Sierra	<i>Thyrsites atun</i>	3	0,021	0	0,021	0,00%	0,00%
Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	6	0	0,012	0,012	0,42%	0,03%
Cojinoba porosa	<i>Seriotelella porosa</i>	1	0,005	0	0,005	0,00%	0,00%
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	2	0,002	0,003	0,005	0,11%	0,01%
Merluza com3n	<i>Merluccius gayi gayi</i>	5	0,002	0,002	0,004	0,07%	0,01%
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	2	0,003	0	0,003	0,00%	0,00%
Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>	2	0	0,004	0,004	0,15%	0,01%
Br3tula	<i>Salilota australis</i>	2	0	0,002	0,002	0,07%	0,01%
Total		164	35,518	2,838	38	100,00%	7,40%

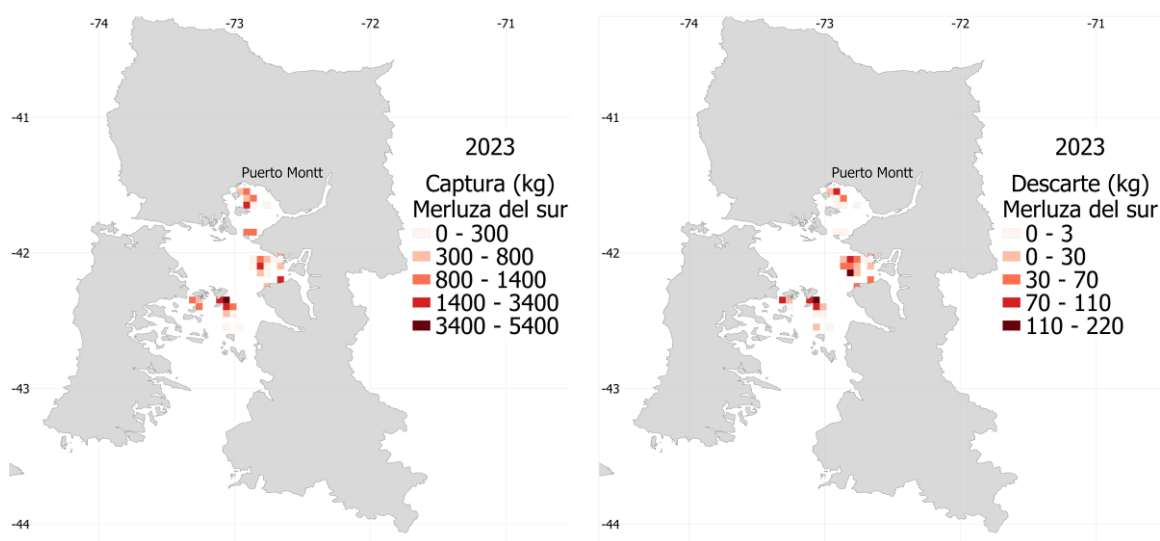


Figura 70. Distribuci3n espacial de las capturas (kg) y descartes de merluza del sur efectuadas por la flota artesanal de la Regi3n de los Lagos, a3o 2023

b) Flota artesanal Región de Aysén

En la flota artesanal que operó en esta región, se pudo realizar 163 viajes dirigidos a merluza del sur a bordo de botes artesanales, lográndose observar una muestra aproximada de 43 toneladas, de las cuales el 86% correspondió a merluza del sur (**Tabla 48**). Le siguen en importancia en las capturas, el congrio dorado (2,2 t correspondiente al 5,2% del total), merluza de cola (1,97 t, equivalente al 4,9% del total) y tollo negro (1,3 t, 2,9%). Se retuvieron a bordo todas aquellas especies de valor comercial, como la especie objetivo, el congrio dorado, merluza de cola, raya espinosa y brótula entre las principales. Otras especies, en general condricios sin valor comercial, fueron devueltas al mar.

En el total capturado se identificó 20 especies, nueve de ellas del grupo de peces óseos y once pertenecientes al grupo de los condricios.

Al igual que años previos, del total descartado, la especie que concentró el mayor porcentaje correspondió al tollo negro, con el 62% (**Tabla 48**). En la **Figura 71**, se puede observar la distribución espacial de las capturas (kg) de merluza del sur efectuadas por la flota artesanal.

Tabla 48. Captura total, retenida y descartada de los muestreos de las capturas de botes orientados a merluza del sur, Región de Aysén, año 2023

Nombre común	Nombre científico	N° viajes	Captura Retenida (t)	Captura Descartada (t)	Captura Total (t)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/Total (%)
Merluza del Sur	<i>Merluccius australis</i>	163	36,98	0,153	37,133	7,54%	0,35%
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	91	2,231	0	2,231	0,00%	0,00%
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	99	1,97	0,162	2,132	7,98%	0,37%
Tollo negro	<i>Centroscyllium nigrum</i>	58	0	1,256	1,256	61,87%	2,90%
Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	3	0,048	0,11	0,158	5,42%	0,25%
Tollo negro raspa	<i>Centroscyllium granulatum</i>	5	0	0,133	0,133	6,55%	0,31%
Brótula	<i>Salilota australis</i>	31	0,025	0,053	0,078	2,61%	0,12%
Raya volantín	<i>Dipturus chilensis</i>	3	0	0,066	0,066	3,25%	0,15%
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	5	0	0,043	0,043	2,12%	0,10%
Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	13	0,007	0,018	0,025	0,89%	0,04%
Tollo negro narigón	<i>Etmopterus granulosus</i>	2	0	0,018	0,018	0,89%	0,04%
Merluza común	<i>Merluccius gayi gayi</i>	6	0,013	0,001	0,014	0,05%	0,00%
Sierra	<i>Thyrstites atun</i>	3	0,013	0	0,013	0,00%	0,00%
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	3	0	0,006	0,006	0,30%	0,01%
Pintaroja del sur	<i>Schroederichthys bivius</i>	3	0	0,005	0,005	0,25%	0,01%
Sapata espinuda	<i>Centroscymnus macracanthus</i>	1	0	0,003	0,003	0,15%	0,01%
Pejegallo	<i>Coelorinchus caelorrhincus</i>	1	0,002	0	0,002	0,00%	0,00%
Pejegato de profundidad	<i>Apristurus brunneus</i>	1	0	0,002	0,002	0,10%	0,00%
Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>	2	0,001	0,001	0,002	0,05%	0,00%
Total		163	41,29	2,03	43	100,00%	4,69%

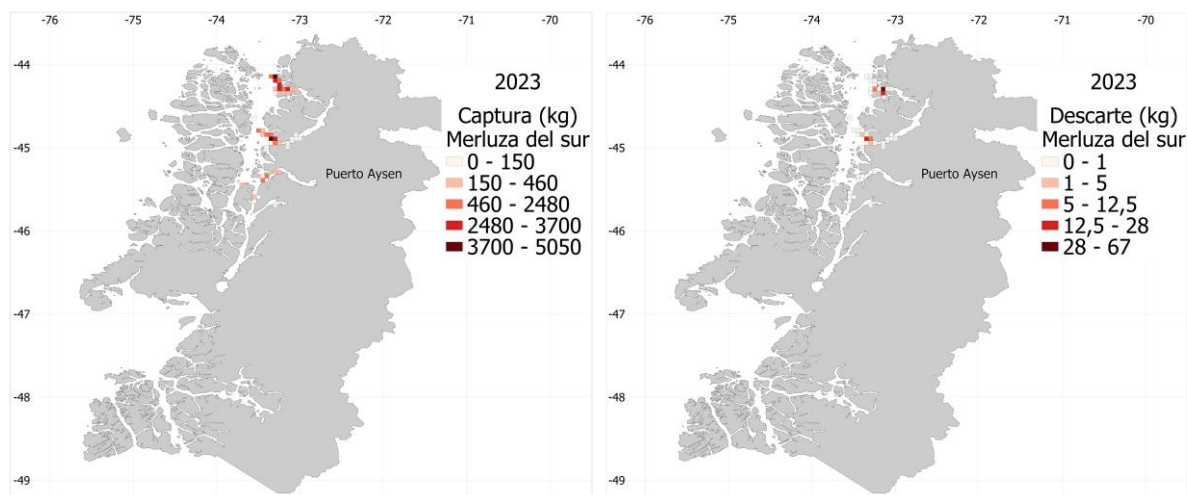


Figura 71. Distribución espacial de las capturas (kg) y descartes de merluza del sur efectuadas por la flota artesanal de la Región de Aysén, año 2023

c) Flota artesanal Región de Magallanes

En esta región, la operación de la flota artesanal estuvo limitada, debido a la venta de gran parte de la fracción de su cuota al sector industrial. Sin embargo, fue posible lograr registros en cuatro viajes de pesca, en los cuales se capturó un total de 5 especies, las que en conjunto sumaron una captura de 375 kilos; de estas, el 75% correspondió a merluza del sur, principal recurso, 49 kilos (13%) a congrio dorado y en tercer lugar la merluza de cola con 39 kilos, equivalente al 10% del total (**Tabla 49**). En esta oportunidad se registró un alto descarte respecto de años anteriores, equivalente al 18,4%, siendo la especie objetivo la que concentró los mayores valores (15,7% respecto de la captura total, **Tabla 49**). Se presenta la distribución de las capturas de la especie objetivo, pero no de los descartes, dada la poca información (**Figura 72**).

Tabla 49. Captura total, retenida y descartada de los muestreos de las capturas de botes orientados a merluza del sur, Región de Magallanes, año 2023

Nombre común	Nombre científico	N° viajes	Captura Retenida (t)	Captura Descartada (t)	Captura Total (t)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/Total (%)
Merluza del Sur	<i>Merluccius australis</i>	4	0,221	0,059	0,28	85,51%	15,73%
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	2	0,036	0,003	0,039	4,35%	0,80%
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	2	0,049	0	0,049	0,00%	0,00%
Raya volantin	<i>Dipturus chilensis</i>	1	0	0,006	0,006	8,70%	1,60%
Tollo negro raspa	<i>Centroscyllium granulatum</i>	2	0	0,001	0,001	1,45%	0,27%
Total		6	0,306	0,069	0,375	100%	18,4%

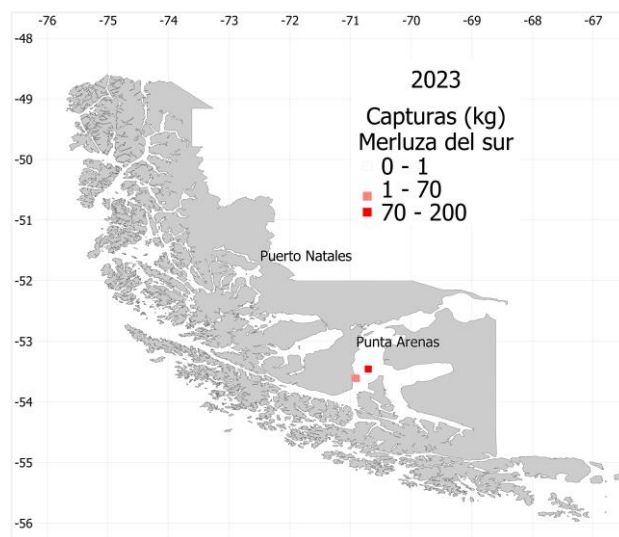


Figura 72. Distribución espacial de las capturas (kg) de merluza del sur efectuadas por la flota artesanal de la Región de Aysén, año 2023

6.6.1.2 Congrio dorado

Para el periodo en estudio, en la Región de los Lagos no se lograron muestreos a partir de embarques; sólo información al desembarque, la que no fue informativa. En la región de Aysén fue posible realizar 34 embarques, con una cobertura estimada del 40% de la actividad de los botes, de acuerdo a las estadísticas preliminares de Sernapesca. Para Magallanes tampoco se cuenta con información de embarques. (**Tabla 50**).

Tabla 50. Resumen de muestreos realizados en la flota artesanal de congrio dorado, periodo 2023

	Región de Los Lagos	Región de Aysén	Región de Magallanes
Viajes Totales	302	85	21
Embarques	0	34	0
Cobertura (%)	0	40	0

a) Flota artesanal Región de Aysén

Para este recurso fue posible realizar embarques en 34 viajes de pesca, en los cuales se logró un total de 6 toneladas de captura total; el 63% (3,76 t) de esta fue el recurso objetivo; le sigue en importancia la merluza del sur con el 20% y la raya espinosa con el 10%.

En esta muestra se identificó un total de 14 especies, ocho de ellas del grupo de peces óseos, cinco pertenecientes al grupo de los condriictios y un crustáceo (**Tabla 51**).

Los descartes totales corresponden a un 3,14%, siendo las principales especies pinta roja del sur, raya volantín y brótula. (Tabla 51). Se pudo observar además la presencia de merluza del sur en casi todos los viajes con registros de congrio dorado. Respecto de la distribución espacial de las capturas en esta pesquería se muestra en la Figura 73.

Tabla 51. Captura total, retenida y descartada de los muestreos de las capturas de botes orientados a congrio dorado, Región de Aysén, año 2023

Nombre común	Nombre científico	N° viajes	Captura Retenida (t)	Captura Descartada (t)	Captura Total (t)	Fracción Descartada (%)	Fracción Descartada/ Total (%)
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	34	3,761	0,009	3,77	4,81%	0,15%
Merluza del Sur	<i>Merluccius australis</i>	31	1,206	0,005	1,211	2,67%	0,08%
Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	2	0,61	0	0,61	0,00%	0,00%
Raya volantín	<i>Dipturus chilensis</i>	7	0,105	0,041	0,146	21,93%	0,69%
Brótula	<i>Salilota australis</i>	12	0,034	0,036	0,07	19,25%	0,60%
Pintaroja del sur	<i>Schroederichthys bivius</i>	5	0	0,047	0,047	25,13%	0,79%
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	5	0,037	0,001	0,038	0,53%	0,02%
Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	10	0,007	0,026	0,033	13,90%	0,44%
Tollo negro	<i>Centroscyllium nigrum</i>	4	0	0,009	0,009	4,81%	0,15%
Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>	4	0,001	0,007	0,008	3,74%	0,12%
Sapata espinuda	<i>Centroscymnus macracanthus</i>	1	0	0,005	0,005	2,67%	0,08%
Merluza común	<i>Merluccius gayi gayi</i>	3	0,002	0,001	0,003	0,53%	0,02%
Centolla	<i>Lithodes santolla</i>	1	0,003	0	0,003	0,00%	0,00%
Total		34	5,77	0,19	6	100%	3,1%

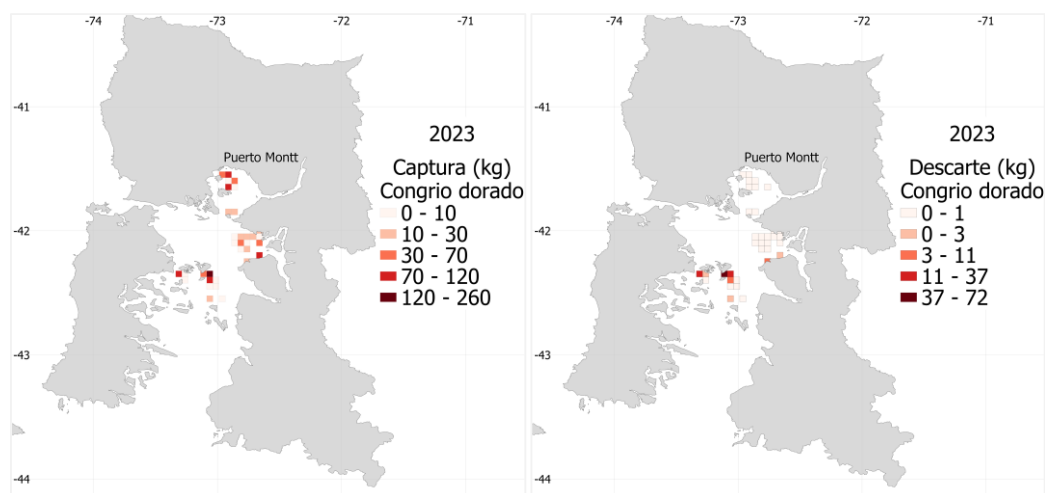


Figura 73. Distribución espacial de las capturas y descartes (en kilos) de congrio dorado efectuadas por la flota artesanal de la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2023

6.6.2 Objetivo específico 2:

Estimar las capturas y descartes totales y describir las composiciones faunísticas presentes en las fracciones capturadas, descartadas o devueltas, analizando las variaciones espacio-temporales de estos indicadores para las pesquerías sometidas a estudio

6.6.2.1 Pesquería de espinel artesanal

La pesquería de espinel artesanal que tiene como pesca objetivo la captura de merluza del sur y congrio dorado, presentó capturas totales que incluyen a la merluza del sur, merluza de cola y congrio dorado para la Región de Los Lagos; y merluza del sur, merluza de cola y congrio dorado en la Región de Aysén (**Tabla 52**).

El mayor número de ejemplares muestreados correspondió a la merluza del sur en la Región de Aysén ($n=9.973$) con un rango de tallas entre 40 y 112 cm ($\bar{X} = 74,39 \pm 0,78$ cm) y un peso medio de 2.809,06 g ($\pm 32,50$ g), seguido de la merluza del sur en la Región de Los Lagos ($n=8.111$) que presentó una talla media de 65,76 cm ($\pm 0,89$ cm; rango = 38 – 97 cm) (**Tabla 52; Figura 74**). El mayor número de ejemplares muestreados de congrio dorado se obtuvo en la Región de Aysén ($n=525$), donde la talla fluctuó entre 44 y 130 cm ($\bar{X} = 85,49 \pm 4,37$ cm) (**Tabla 52; Figura 75**).

La proporción sexual en la merluza del sur presentó un 57,88% de machos y 42,12% de hembras en la Región de Los Lagos, mientras que en la Región de Aysén la proporción varió entre 48,77% y 51,23% para machos y hembras, respectivamente (**Tabla 53**). Por otra parte, para el congrio dorado en la Región de Los Lagos y Aysén se obtuvieron proporciones de hembras de 54,33% y 39,65%, respectivamente (**Tabla 53**).

Tabla 52. especies capturadas y descartadas por la flota de espinel artesanal demersal austral con pesca objetivo merluza del sur y congrio dorado, año 2023

Región	Especie	Tipo de Captura	Número de ejemplares muestreados	Peso medio (g)		Longitud (cm)			
				Media	sd	Media	sd	mín.	máx.
Los Lagos	Merluza del sur	Total	8.111	1.818,66	26,04	65,76	0,89	38	97
Los Lagos	Merluza de cola	Total	1.168	990,88	37,06	47,34	1,77	14	74
Los Lagos	Congrio dorado	Total	424	1.722,94	113,32	66,84	3,81	42	93
Aysén	Merluza del sur	Total	9.973	2.809,06	32,5	74,39	0,78	40	112
Aysén	Merluza de cola	Total	603	1.056,27	63,27	69,84	3,37	42	110
Aysén	Congrio dorado	Total	525	3.333,65	214,34	85,49	4,37	44	130

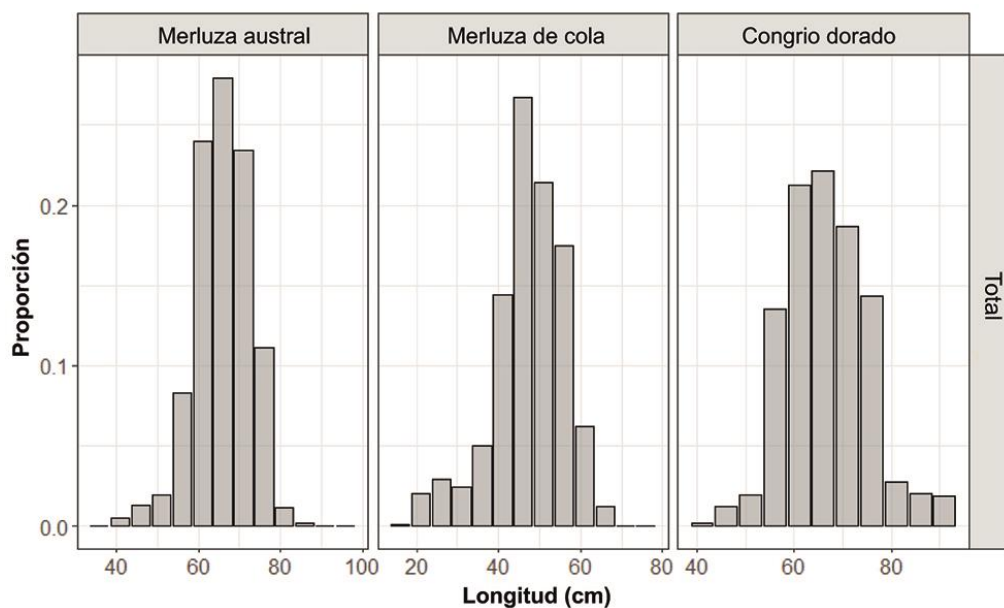


Figura 74. Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza del sur, merluza de cola y congrio dorado en la Región de Los Lagos, como parte de la captura total de la flota de espinel artesanal demersal austral con pesca objetivo merluza del sur y congrio dorado, año 2023

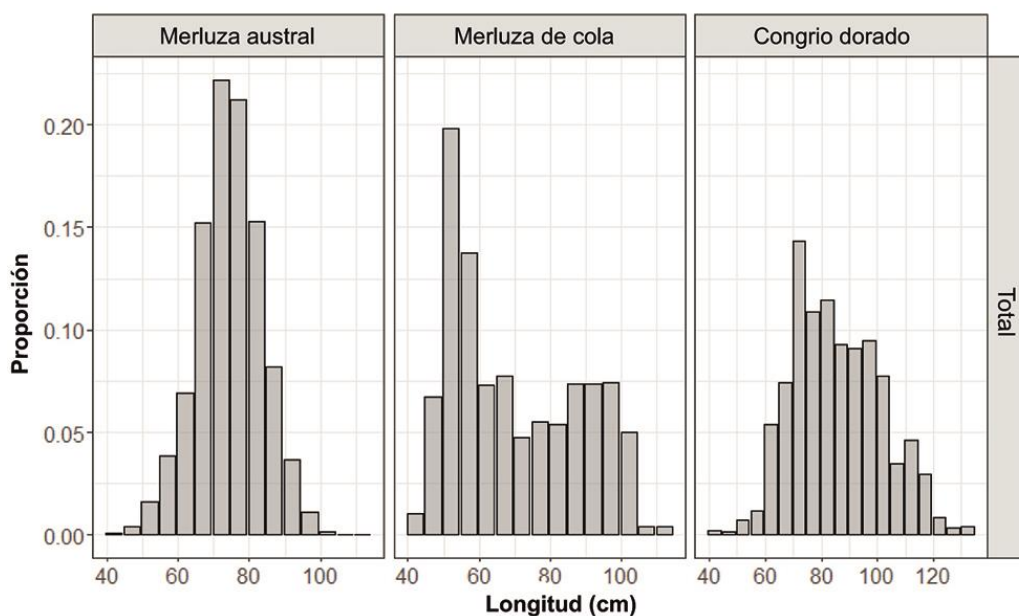


Figura 75. Distribución de frecuencia de tallas anual de merluza del sur, merluza de cola y congrio dorado en la Región de Aysén, como parte de la captura total de la flota de espinel artesanal demersal austral con pesca objetivo merluza del sur y congrio dorado, año 2023

Tabla 53. 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 2023

Región	Especie	Tipo de Captura	Machos (%)	Hembras (%)
Los Lagos	Merluza del sur	Total	57,88	42,12
Los Lagos	Merluza de cola	Total	47	53
Los Lagos	Congrio dorado	Total	45,67	54,33
Aysén	Merluza austral	Total	48,77	51,23
Aysén	Merluza de cola	Total	37,89	62,11
Aysén	Congrio dorado	Total	60,35	39,65

6.6.3 Objetivo específico 3:

Determinar y describir la forma y lugares en que se realiza el descarte y la devolución de capturas, las causas exactas de estas prácticas y las variaciones espacio-temporales de estos indicadores en las distintas pesquerías sometidas a estudio

6.6.3.1 Merluza del sur

a) Flota artesanal Región de Los Lagos

Para esta pesquería, desde los embarques en botes fue posible registrar la causa de descarte en 85 viajes de pesca y en trece especies. La razón más relevante (app 50% de la muestra) por la cual fueron realizados descartes, correspondieron a que los ejemplares no tenían valor comercial (**Tabla 54**). Esta causa se asocia más bien a las especies que conforman la fauna acompañante. La segunda causa fue por criterios de calidad, con el 39% de la muestra y se asoció a las especies de valor comercial, tales como merluza del sur y congrio dorado, en donde esta fue la principal razón de descarte. (**Tabla 54**).

En el caso de la merluza del sur también se señala a motivos, entre los cuales se considera la depredación por lobos marinos, tollos u otros organismos acuáticos (medusas, pulgilla) (**Tabla 54**).

Tabla 54. Porcentaje de descarte según las causas identificadas por especie. Pesquería artesanal de merluza del sur, Región de los Lagos, año 2023

Grupo	Causas de descarte					
	Otros motivos	Legales	Calidad	Comercial	Comercial	
Específica	Otros motivos	Especies en Veda	Criterios de Calidad	Especies no comerciales	Bajo talla comercial	Lances con presencia= 85
Causa (% Peso)	10,77	0,15	38,89	49,89	0,3	100
Congrio dorado	0	0	98	0	2	38
Merluza del Sur	24	0	75	0	0	68
Merluza común	0	0	0	0	100	2
Raya volantin	0	100	0	0	0	1
Merluza de cola	0	0	0	100	0	72
Brótula	0	0	0	100	0	3
Chancharro	0	0	0	100	0	7
Cabrilla	0	0	0	100	0	2
Tollo de cachos	0	0	0	100	0	14
Fume	0	0	0	100	0	1
Tollo pajarito	0	0	0	100	0	3
Pintaroja del sur	0	0	0	100	0	1

b) Flota artesanal Región de Aysén

Desde los registros de embarques en botes artesanales que operaron sobre merluza del sur, la principal razón de devolución de la captura al mar fue que la especie no tuvo valor comercial (90,6 % en peso de la muestra), que como se aprecia en la tabla adjunta, estas especies correspondieron a la fauna acompañante. En el 7,73% de la muestra, la causa señalada fue por especies en veda (**Tabla 55**). En el caso de la especie objetivo, de los bajos descartes registrados, la causa aludida fue por problemas de calidad de los ejemplares. A esto se refiere principalmente ejemplares dañados por pulguilla, tollos o lobos marinos

Tabla 55. Porcentaje de descarte según las causas identificadas por especie. Pesquería artesanal de merluza del sur, Región de Aysén, año 2023

Grupo	Causas de descarte			N° de lances con presencia= 84
	Legales	Calidad	Comercial	
Específica	Especies en Veda	Criterios de Calidad	Especies no comerciales	
Causa (% Peso)	7,73	1,71	90,57	100
Raya volantin	100	0	0	2
Raya espinosa	100	0	0	2
Merluza común	0	100	0	1
Merluza del Sur	0	100	0	2
Merluza de cola	0	0	100	16
Brótula	0	0	100	24
Chancharro	0	0	100	6
Tollo de cachos	0	0	100	3
Tollo negro narigón	0	0	100	1
Tollo negro	0	0	100	54
Pejegato de profundidad	0	0	100	1
Cabrilla	0	0	100	1
Sapata espinuda	0	0	100	1
Tollo pajarito	0	0	100	5
Tollo gato	0	0	100	1
Pintaroja del sur	0	0	100	2
Tollo negro raspa	0	0	100	5

c) Flota artesanal Región de Magallanes y la Antártica Chilena

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

6.6.3.2 Congrio dorado

a) Flota artesanal Región de Los Lagos

Para este año, en esta pesquería no se contó con registros de causas de descarte en embarques a esta especie objetivo.

b) Flota artesanal Región de Aysén

En el caso de la Región de Aysén, a partir de los registros en 14 viajes, se observó que el 74% de la muestra correspondió a descartes por ejemplares no comerciales y un 20% por capturas de raya realizadas durante el periodo en el que recurso no se puede capturar. En los escasos viajes con descarte de congrio dorado, se registró que la causa fue por problemas de calidad de la materia prima (**Tabla 56**).

Tabla 56. Porcentaje de descarte según las causas identificadas y recodificadas por especie. Pesquería de congrio dorado, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, año 2023

Grupo	Causas de descarte				
	Legales	Calidad	Comercial	Comercial	
Específica	Especies en Veda	Criterios de Calidad	Especies no comerciales	Bajo talla comercial	Lances con presencia= 14
Causa (% Peso)	20,2	5,05	74,24	0,51	100
Raya volantín	98	0	0	2	2
Congrio dorado	0	100	0	0	2
Merluza común	0	0	100	0	1
Merluza de cola	0	0	100	0	2
Brótula	0	0	100	0	7
Chancharro	0	0	100	0	10
Cabrilla	0	0	100	0	2
Tollo negro narigón	0	0	100	0	1
Tollo negro	0	0	100	0	3
Sapata espinuda	0	0	100	0	1
Pintaroja del sur	0	0	100	0	5

c) Flota artesanal Región de Magallanes y la Antártica Chilena

En esta pesquería, no hubo registro de capturas en la Región.

6.6.4 Objetivo específico 4:

Cuantificar y analizar la captura incidental de aves marinas, mamíferos marinos y tortugas marinas durante las operaciones de pesca y realizar las estimaciones de mortalidad total por flota y para cada grupo, junto con la identificación de las causas y los análisis espacio temporales de estos eventos en las pesquerías sometidas a estudio

Con la finalidad 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, se entrega una sinopsis general de la variación espacio-temporal de los lances observados en las pesquerías monitoreadas para el periodo 2015 al 2023.

Por otro lado, considerando que la flota demersal sur austral (PDA) está constituida por los artes de pesca de arrastre y palangre industrial, en donde las flotas presentan diferencias asociadas principalmente a sus operaciones de pesca y recursos objetivos, es que los resultados son presentados considerando estas características. En esta línea, se revisó y analizó la información de las capturas incidentales caracterizando espacial y temporalmente estos indicadores para cada una de las flotas.

6.6.4.1 Caracterización de las operaciones de pesca y cobertura espacial y temporal

a) Flota arrastrera hielera

La cobertura de observación para la actividad de captura incidental (CIAMT) para el año 2023 registró un leve descenso con relación a los años previos, tanto en termino de viajes (43%), como de acuerdo a los lances, con un 27%. Similar tendencia se registró en con respecto al esfuerzo aplicado por la flota (h.arr), con un 27%. Los valores de estos dos últimos indicadores de cobertura fueron uno de los más bajos y solo supera al año 2015 (**Tabla 57**).

La **Tabla 57** muestra las estimaciones de los lances totales y esfuerzo total desarrollado por la flota durante el periodo analizado, con valores que alcanzaron los 1.701 lances y con un esfuerzo total de pesca estimado de 6.552 (h.arr.). Salvo los lances estimados, el esfuerzo siguió presentando una tendencia decreciente, situación iniciada el 2021.

La cobertura y distribución geográfica del esfuerzo de observación para esta flota se muestra en la **Figura 76**. Se observan las diferentes áreas de operaciones de pesca en las cuales se realizó actividad CIAMT. La operación general mantuvo la distribución histórica de la flota, desde los 41°30' S y hasta los 47°00' S, conservando, además, una dinámica de operación con concentraciones de esfuerzo en algunas zonas específicas, como frente a la isla de Chiloé, isla Guambin y Guafo y norte de la península de Taitao, zonas históricas de concentración reproductiva de recursos demersales, entre ellos, merluza de cola y merluza del sur.

Tabla 57. Indicadores de gestión anual para la actividad de captura incidental en la pesquería demersal sur austral, flota ar rastrea hielera orientada a merluza del sur y merluza de cola, periodo 2015-2023

Pesquería	Año	Operación anual (*)		Datos observados				Estimados poblacionales		Coberturas de observación		
		Barcos	N° viajes Totales	Barcos	Viajes	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	1.518	503	6.039 (505)	2.036 (112)	32	25	25
	2016	3	126	3	103	3.011	1.105	5.520 (160)	2.076 (36)	82	53	55
	2017	3	118	3	89	2.852	981	5.794 (209)	2.044 (46)	75	48	49
	2018	3	112	2	63	2.546	707	7.305 (330)	2.142 (77)	56	33	35
	2019	3	111	3	51	2.168	580	7.084 (441)	1.959 (101)	46	30	31
	2020	2	108	2	49	1.983	541	6.128 (447)	1.721 (88)	45	31	32
	2021	2	110	2	50	2.375	619	6.888 (381)	1.848 (79)	45	33	34
	2022	2	107	2	52	2.065	504	6.642 (364)	1.654 (68)	49	30	31
	2023	2	122	2	52	1.763	456	6.552 (392)	1.701 (72)	43	27	27

* Información Semapesca

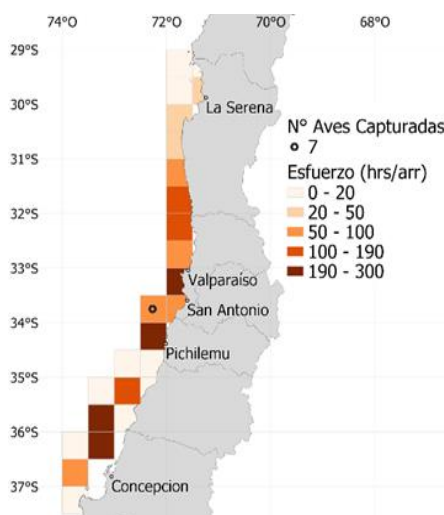


Figura 76. Distribución del esfuerzo de pesca (h.arr.) total por cuadrícula (0,5 grados) de los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral: flota arrastrea hielera; año 2023

b) Flota arrastrea fábrica

La observación para la actividad de captura incidental (CIAMT) en esta flota, registró un aumento en todos los indicadores de cobertura, comparados con los registrados en los últimos años, alcanzando un 91%, 50% y 49% en término de viajes, lances y esfuerzo aplicado, respectivamente (Tabla 58).

Adicionalmente, en la Tabla 58 se entregan las estimaciones del total de lances y esfuerzo histórico desarrollado por la flota. Así, para el 2023 los valores obtenidos fueron de 1.525 lances y un esfuerzo de 7.328 (h.arr.), cifras que mantienen

el descenso apreciado en el 2022 y unas de las m1s bajas de la serie (**Tabla 58**).

La cobertura geogr1fica del esfuerzo de observaci3n para la flota arrastrera f1brica durante el 2023, mantuvo su distribuci3n hist3rica, extendi3ndose ampliamente desde los 44°30' S - 56°30' S. Pese a ello, la mayor concentraci3n continu3 manifest1ndose en del sector norte, entre la isla Guafo y península de Taitao, sumado a algunos incrementos menores entre los 55°00'S y 56°30'S (**Figura 77**).

Tabla 58. Indicadores de gesti3n anual para la actividad de captura incidental en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera f1brica orientada a merluza del sur y merluza de cola, periodo 2015-2023

Pesquería	Año	Operaci3n anual (*)		Datos observados				Estimados poblacionales		Coberturas de observaci3n		
		Barcos	N° viajes Totales	Barcos	Viajes	Esfuerzo (h/arr)	Lances	Esfuerzo total (h/arr) (SD)	Lances totales estimados (SD)	Viajes (%)	Lances (%)	Esfuerzo (%)
Demersal sur austral (DSA) - Arrastre f1brica	2015	4	21	4	21	3.693	1.153	6.369 (0)	2.084 (0)	100	55	58
	2016	4	23	4	20	5.125	1.574	8.710 (308)	2.704 (97)	87	58	59
	2017	4	19	4	18	4.618	1.463	8.420 (172)	2.670 (55)	95	55	55
	2018	4	19	4	16	4.457	1.268	8.519 (306)	2.376 (98)	84	53	52
	2019	4	24	4	17	4.931	1.237	13.346 (747)	3.346 (220)	71	37	37
	2020	4	14	3	11	3.739	829	7.228 (559)	1.588 (142)	79	52	52
	2021	3	14	3	11	4.468	958	9.228 (451)	1.982 (86)	79	48	48
	2022	3	15	3	12	3.958	836	8.906 (326)	1.806 (94)	80	46	44
	2023	3	11	3	10	3.600	755	7.328 (311)	1.525 (66)	91	50	49

* Informaci3n Semapesca

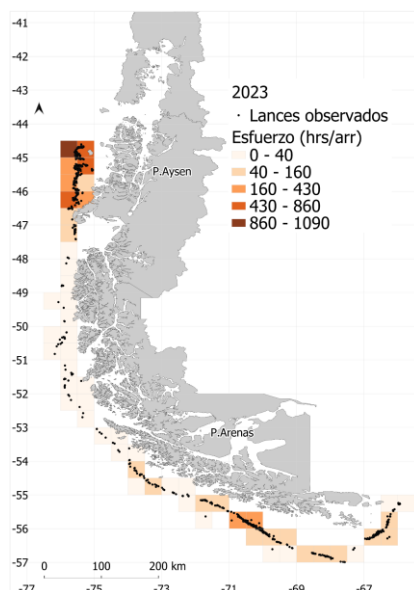


Figura 77. Distribuci3n del esfuerzo de pesca (h.arr.) total por cuadrícula (0,5 grados) de los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral: flota arrastrera f1brica, año 2023

6.3.2.1.3 Flota palangrera fábrica dirigida a merluza del sur y congrio dorado

Al igual que el año anterior, la cobertura de observación de CIAMT alcanzó el 100% de los viajes realizados por la flota, en tanto que, a nivel de lances, esta dio cuenta de un 60%, porcentaje levemente inferior a lo presentado el 2022. Al considerar el esfuerzo aplicado por la flota, medido en número de anzuelos (n° anz.), la cobertura fue de 60% (**Tabla 59**). Aunque las coberturas generadas en algunos indicadores disminuyeron con relación al año anterior, se mantuvieron dentro del rango alto de la serie (**Tabla 59**).

Tabla 59. Indicadores de gestión anual para la actividad de captura incidental en la pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica de merluza del sur y congrio dorado, periodo 2015-2023

Pesquería	Año	Operación anual (*)		Datos observados				Estimados poblacionales		Coberturas de observación		
		Barcos	N° viajes Totales	Barcos	Viajes	Esfuerzo (miles anz.)	Lances	Esfuerzo total (miles anz.) (SD)	Lances totales estimados (SD)	Viajes (%)	Lances (%)	Esfuerzo (%)
Demersal sur austral (DSA)-Palangre Fab. Mer. del sur	2015	3	10	2	3	1.124	110	7.719 (882)	683 (161)	30	16	15
	2016	3	12	2	5	2.902	158	7.553 (1.113)	410 (57)	42	39	38
	2017	3	11	2	5	3.213	243	8.739 (1.192)	693 (160)	45	35	37
	2018	3	7	2	5	1.574	132	2.575 (332)	209 (10)	71	63	61
	2019	3	7	3	6	2.278	214	3.659 (199)	343 (17)	86	62	62
	2020	2	10	2	10	4.116	334	5.551 (0)	503 (0)	100	66	74
	2021	2	8	1	4	1.280	119	4.083 (361)	418 (44)	50	28	31
	2022	2	8	2	8	3.355	298	4.942 (0)	466 (0)	100	64	68
	2023	2	10	2	10	3.048	318	5.079 (0)	534 (0)	100	60	60

* Información Sernapesca

La distribución geográfica del esfuerzo de observación CIAMT para la flota, tal como se muestra en la figura (**Figura 78**), se acotó principalmente entre los 45°00' S y 51°30' S, siendo escasa hacia el extremo sur. Pese a que en el transcurso de los años se han presentado algunas variaciones en la extensión de la distribución del esfuerzo, reduciéndose levemente el 2023, esta mantiene constante su centro de mayor actividad.

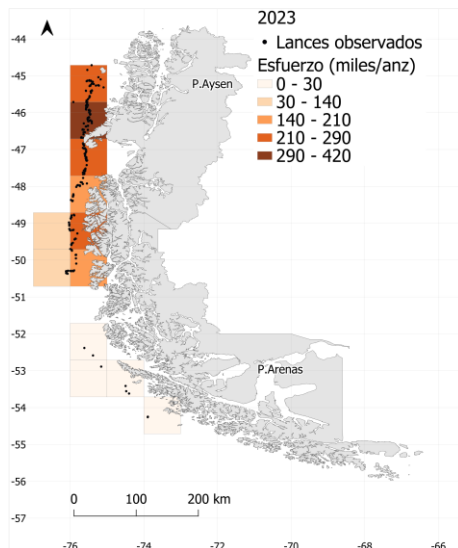


Figura 78. Distribuci3n del esfuerzo de pesca (h.arr.) total por cuadrícula (0,5 grados) de los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral: flota palangrera fábrica de merluza del sur y congrio dorado, ańo 2023

6.3.2.1.4 Flota palangrera fábrica dirigida a bacalao de profundidad

Las coberturas de observaci3n a CIAMT en termino de viajes mostraron un aumento (67%), manteniendo la tendencia creciente apreciada desde el 2021 (**Tabla 60**). El mismo comportamiento fue observado para los indicadores en termino de lances y esfuerzo aplicado (n° anzuelos), alcanzando un 44% y 45%, respectivamente.

Espacialmente, la cobertura de observaci3n para la flota se desarrollo en la totalidad de la zona de operaci3n como se ha desarrollado históricamente, destacándose dos zonas principales, al norte de los 54°00' S y sur de los 56°00' S hacia el este (**Figura 79**).

Tabla 60. Indicadores de gesti3n anual para la actividad de captura incidental en la pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica de bacalao de profundidad, periodo 2015-2023

Pesquería	Año	Operaci3n anual (*)		Datos observados				Estimados poblacionales		Coberturas de observaci3n		
		Barcos	N° viajes Totales	Barcos	Viajes	Esfuerzo (miles anz.)	Lances	Esfuerzo total (miles anz.) (SD)	Lances totales estimados (SD)	Viajes (%)	Lances (%)	Esfuerzo (%)
Demersal sur austral (DSA) - Palangre Fab. Bacalao de prof.	2015	6	11	4	7	1.100	215	4.317 (502)	968 (112)	64	22	25
	2016	7	12	3	4	685	134	6.665 (1.806)	1.188 (240)	33	11	10
	2017	6	12	5	8	1.747	359	4.583 (631)	930 (118)	67	39	38
	2018	6	12	6	9	3.801	671	7.257 (324)	1.287 (55)	75	52	52
	2019	6	16	6	13	4.623	875	8.214 (251)	1.604 (60)	81	55	56
	2020	4	10	3	6	1.957	373	5.836 (357)	1.137 (67)	60	33	34
	2021	6	11	3	5	2.009	381	6.166 (593)	1.208 (89)	45	32	33
	2022	6	11	3	6	1.296	266	4.736 (785)	1.222 (131)	55	22	27
	2023	5	12	5	8	2.199	384	4.872 (291)	879 (37)	67	44	45

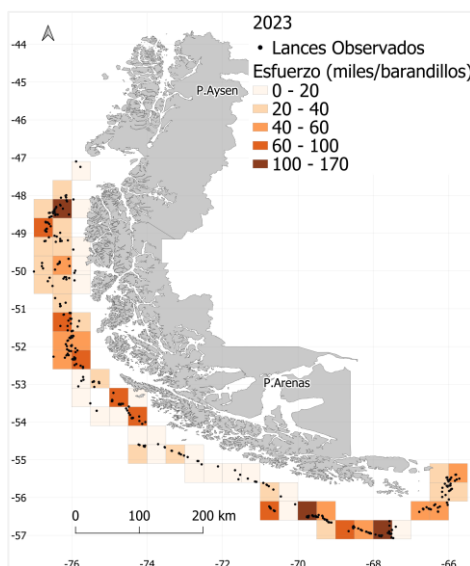


Figura 79. Distribución del esfuerzo de pesca (h.arr.) total por cuadrícula (0,5 grados) de los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral: flota palangrera fábrica debacalao de profundidad, año 2023

6.6.4.2 Aves marinas

6.6.4.2.1 Flota arrastre hielera

La captura total observada de aves marinas el año 2023 fue de seis ejemplares, levemente superior al 2022 y 2021 con dos y cuatro ejemplares respectivamente. Los resultados históricos muestran una evidente menor captura incidental que la flota arrastrera fabrica. Por otro lado, a diferencia de la serie histórica analizada previa al año 2022, donde el 67% del total de aves marinas correspondió a la especie albatros de ceja, la temporada 2023 y 2022 no se registraron mortalidades de esta especie (**Tabla 61**).

Tabla 61. Captura incidental total observada y mortalidad (%) por especies y año, pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, año 2023

ESPECIE		2023				Estado IUCN (*)
nombre común	nombre científico	Captura total observada	% capt. Incidental	Mortalidad especie	% mort./sp	
Albatros de buller	<i>Thalassarche bulleri</i>					NT
Albatros de cabeza gris	<i>Thalassarche Chrysostoma</i>					EN
Albatros de ceja negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	2	33,3			LC
Albatros de salvin	<i>Thalassarche salvini</i>					VU
Albatros errante	<i>Diomedea exulans</i>					VU
Albatros real de sur	<i>Diomedea epomophora</i>					VU
Fardela blanca	<i>Ardenna creatopus</i>	2	33,3	1	33,3	VU
Fardela negra	<i>Ardenna grisea</i>					NT
Petrel gigante antártico	<i>Macronectes giganteus</i>					LC
Petrel gigante subantártico	<i>Macronectes Halli</i>	2	33,3	2	66,7	LC
Petrel moteado	<i>Daption Capensis</i>					LC
Fardela negra grande	<i>Procellaria aequinoctialis</i>					VU
		6	100	3	100	

* IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on [julio 2023].

Es importante destacar que la flota arrastre hielera no presentó capturas incidentales de especies que muestran estado de conservación vulnerable a nivel mundial según la UICN, como albatros errante, fardela blanca o albatros de cabeza gris, especies fueron registradas en capturas incidentales observadas hasta el año 2019.

La **Figura 80** 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 para la serie histórica 2015 al 2023, en este sentido la temporada 2023, presentó una baja captura incidental de esta especie. Adicionalmente, la **Figura 81** Error! No se encuentra el origen de la referencia. 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, albatros de cabeza gris, albatros de Salvin, albatros errante, albatros real de sur, fardela blanca, fardela negra, petrel gigante antártico, petrel gigante subantártico, petrel moteado y fardela negra grande.

Se incorpora el esfuerzo de pesca (h.arr.) por cuadrículas 2015 al 2023. 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. Las temporadas 2020 y 2021 el área con presencia de capturas incidentales mostró ser claramente más acotada que años anteriores, muy consistente, con lo registrado la temporada 2022 y 2023. Las áreas reportadas durante el estudio y en particular las registradas los tres últimos tres años, presentaron capturas incidentales de otras especies, entre ellas fardela negra, albatros de cabeza gris, albatros de Buller y petrel damero.

La flota Arrastre hielera ha registrado un rango de operaciones de pesca entre los 39 y 48° L.S, sin embargo, a partir del año 2020 este rango ha mostrado una disminución, con operaciones entre los 41° y 46° L.S. durante el año 2023 y al igual que el año 2022 se ha registrado una concentración del esfuerzo en los 44° de latitud sur, área que presenta la más altas captura incidental histórica (**Figura 82**).

La baja captura incidental observada durante la temporada 2023 (seis ejemplares) se registró durante el mes de agosto y noviembre, a diferencia de años anteriores donde los mayores registros fueron obtenidos durante el mes de julio y un segundo máximo hacia fines de año. La captura incidental observada no registró un pico de capturas incidentales durante septiembre - octubre en áreas asociadas a la latitud 46°S (**Figura 83**). La dinámica asociada a la captura incidental de aves marinas en esta flota, registró diferencias respecto de la serie histórica, por otro lado, se mantuvo el mes de julio como el mes de mayores capturas en la serie histórica.

Albatros ceja negra

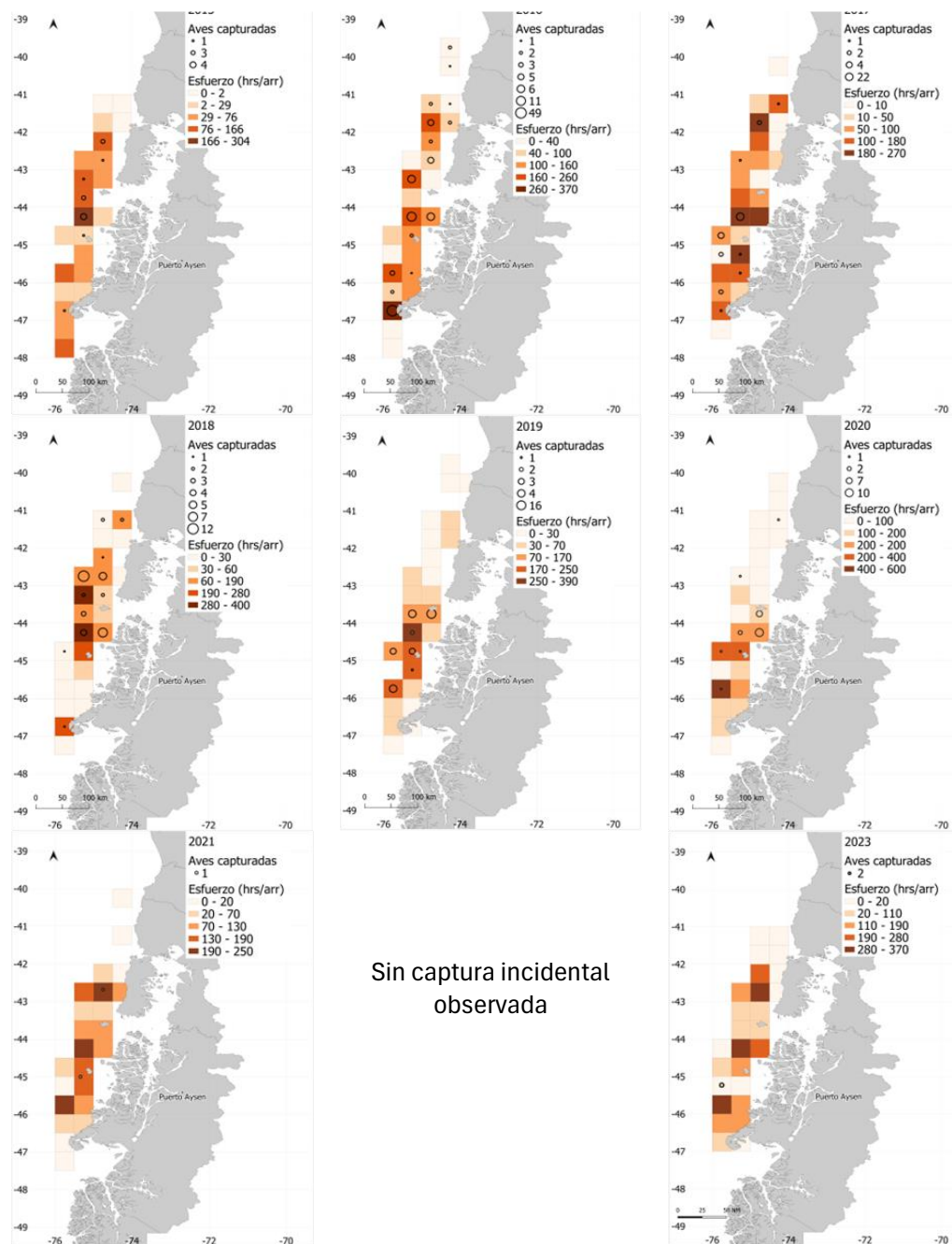


Figura 80. Distribución del esfuerzo de observación CIAMT y captura incidental de albatros de ceja negra (n°), por cuadrículas de medio grado en los lances observados de captura incidental en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, año 2023

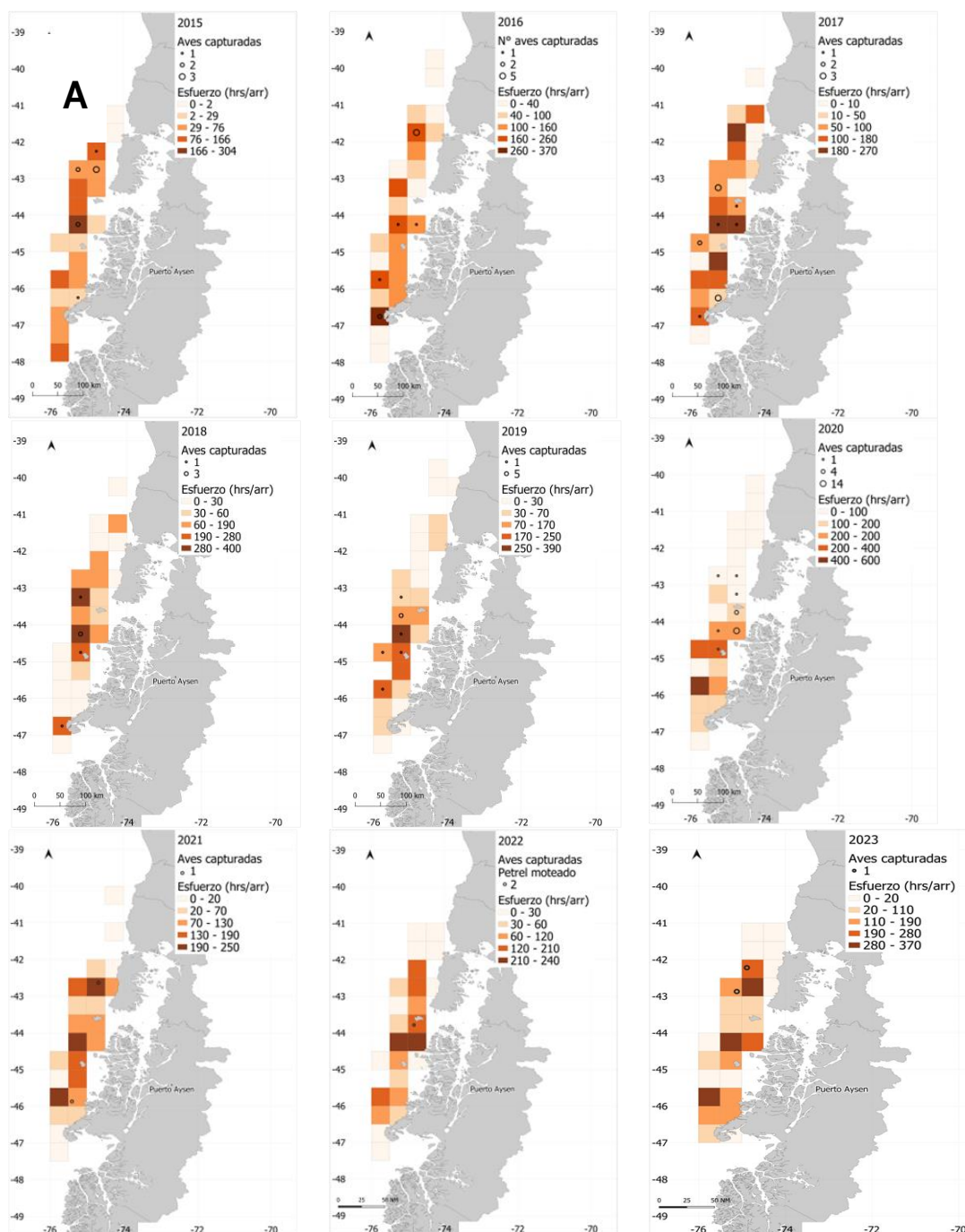


Figura 81. Distribución del esfuerzo de observación CIAMT y captura incidental de un grupo de especies (n°), por cuadrículas de medio grado en los lances observados de captura incidental en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, año 2023

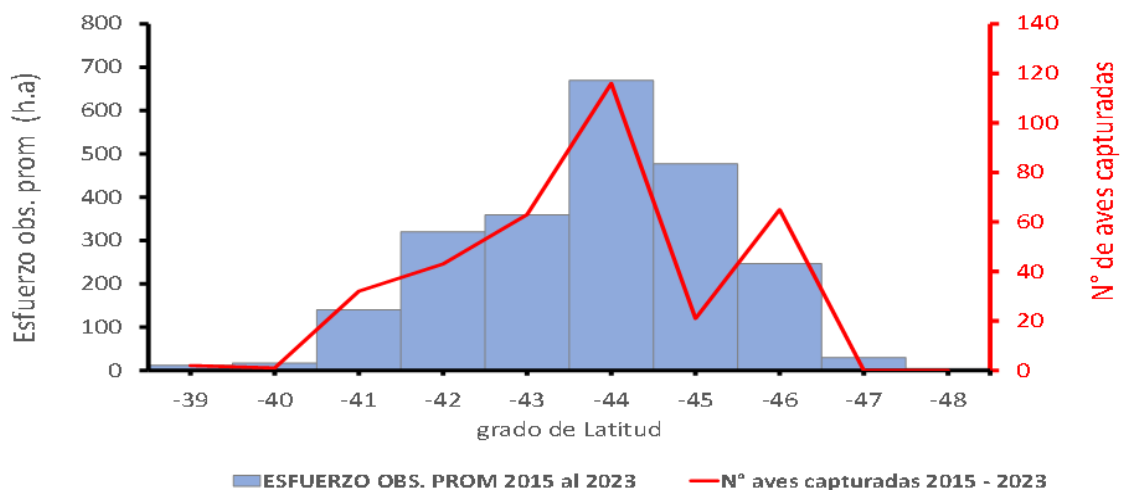


Figura 82. Distribución del esfuerzo de pesca (h.arr.) y captura incidental observada (n° aves) por grado de latitud de los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, 2015 – 2023

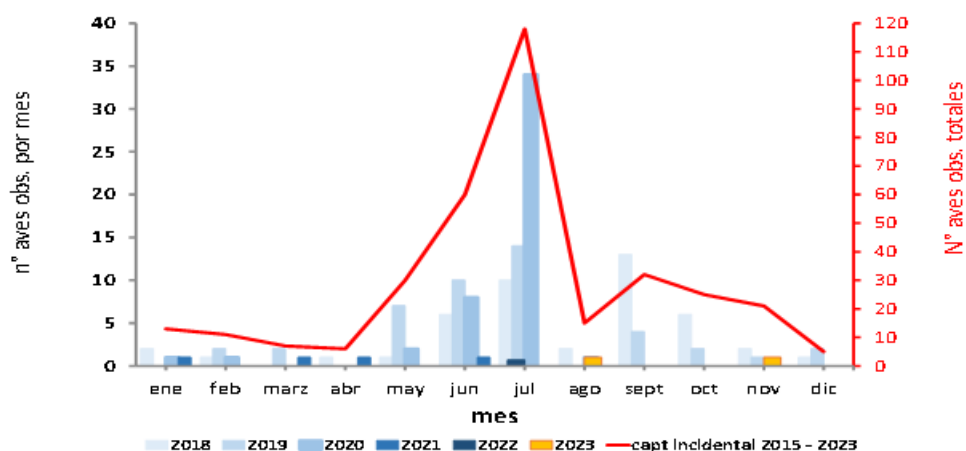


Figura 83. Distribución de la captura incidental de aves marinas (n°) por mes y total periodo para los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, periodo 2015 a 2023

6.6.4.2.2 Estimación de captura incidental de aves marinas, flota arrastrera hielera

La **Tabla 62** y **Tabla 63** muestran las estimaciones obtenidas para la temporada analizada. La flota de arrastre hielera demersal sur austral presentó para el año 2023 una tasa de captura incidental total de 0,0034 aves /h.arr. y de mortalidad 0,0017 aves /h.arr. aplicando el diseño muestreo aleatorio simple. Las estimaciones de tasa de captura incidental total y de mortalidad obtenidos para el diseño de muestreo por conglomerado fue de 0,023 aves/h.arr. y 0,087 aves/h.arr., respectivamente.

Los resultados entregados mantienen los diseños y estimadores durante toda la serie estudiada. En este sentido, las estimaciones presentadas durante el 2023, 2022 y 2021 mostraron claras diferencias respecto de la temporada 2019, donde fueron superiores con 1,30 aves/h.arr. y de mortalidad de 1,28 aves/h.arr.

La **Figura 84** muestra la distribución del esfuerzo de pesca total estimado (h.arr) para la flota arrastre hielera durante el periodo 2015 a 2023, separado entre esfuerzo observado y no observado para la actividad de captura incidental CIAMT. La gráfica muestra un esfuerzo de observación por sobre el 25% durante el desarrollo del proyecto en su serie histórica, la temporada 2023 registró una leve disminución, alcanzando un 27%. Se incorpora la captura incidental de aves marinas capturada observada, la gráfica muestra claramente la disminución experimentada a través de toda la serie histórica, particularmente la experimentada desde el año 2021.

La captura incidental estimada para el total de aves marinas durante los años 2015 al 2023 se observa en la **Figura 85**. Las estimaciones están en directa relación al diseño de muestreo y estimadores utilizados MAS razón (A) y Conglomerado medias (B), las estimaciones han mostrado hasta el año 2023 menores intervalos de confianza para el diseño MAS que para el diseño por conglomerado. Cabe mencionar que las estimaciones obtenidas para ambos diseños de muestreo y hacia los tres últimos años donde fueron realizadas, han tendido a una progresiva mejora del ajuste, expresada en intervalos de confianza más estrechos.

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 presentan en la **Figura 86**. 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 32 y 60 ejemplares para los diseños MAS y conglomerado respectivamente durante el año 2023, distante de los 107 y 155 ejemplares estimados para el año 2020 y muy por debajo de los 213 y 206 ejemplares estimados para el año 2019, respectivamente.

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 62. Estimación del número de aves marinas capturadas en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hilera, 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 log normal para el estimador de razón, año 2023

			Muestreo Aleatorio Simple						Muestreo por conglomerado				
			Estimador de razón				Estimador de medias						
Flota	Año	Especie	Capt. Obs.	Tasa (aves /h.arr)	CV tasa %	N	CV (N) %	Linf-Lsup	Tasa (aves /h.arr)	CV tasa %	N	CV (N) %	Linf-Lsup
Arrastre Hielero	2023	Albatro de buller	2	0,0011	85,50	7	85,50	2 - 32	0,0124	94,90	21,12	95,15	1 - 60
		Albatro de cabeza gris											
		Albatro de ceja negra											
		Albatro de salvin											
		Albatro errante											
		Albatro real sel sur	2	0,0011	60,44	7	60,44	2 - 22	0,0040	78,60	6,78	79,72	1 - 17
		Fardela blanca											
		Fardela negra											
		Petrel gigante antártico	2	0,0011	60,35	7	60,35	2 - 22	0,0067	68,49	11,47	68,85	1 - 27
		Petrel gigante subantártico											
		Petrel moteado											
		Fardela negra grande	6	0,0034	40,11	22	40,11	10 - 48	0,0231	55,30	39,36	55,93	1 - 83
		TOTAL ESPECIES PRINCIPALES											
		TOTALES ESPECIES SECUNDARIAS											
		TOTAL ESPECIES	6	0,00340	40,11	22	40,67	10 - 48	0,0231	41,83	39	55,93	1 - 83

Tabla 63. Estimación del número de individuos muertos en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hilera, 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 log normal para el estimador de razón, año 2023

Flota	Año	Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
				Estimador de razón					Estimador de medias				
				Tasa (aves /h.arr)	CV tasa %	N	CV (N) %	Linf-Lsup	Tasa (aves /h.arr)	CV tasa %	N	CV (N) %	Linf-Lsup
Arrastre Hielero	2023	Albatro de buller	1	0,0006	85,5	4	85,5	1 - 16	0,002	82,9	3	84,0	1 - 9
		Albatro de cabeza gris											
		Albatro de ceja negra											
		Albatro de salvin											
		Albatro errante											
		Albatro real sel sur	2	0,0011	60,4	7	60,4	2 - 22	0,007	68,5	11	68,9	1 - 27
		Fardela blanca											
		Fardela negra											
		Petrel gigante antártico	3	0,0017	49,2	11	49,2	4 - 27	0,0087	55,4	15	56,1	1 - 31
		Petrel gigante subantártico											
		Petrel moteado											
		Fardela negra grande	3	0,0017	49,2	11	49,2	4 - 27	0,0087	55,4	15	56,1	1 - 31
		TOTAL ESPECIES PRINCIPALES											
		TOTALES ESPECIES SECUNDARIAS											
		TOTAL ESPECIES	3	0,0017	49,22	11	49,22	4 - 27	0,0087	55,44	15	56,14	1 - 31

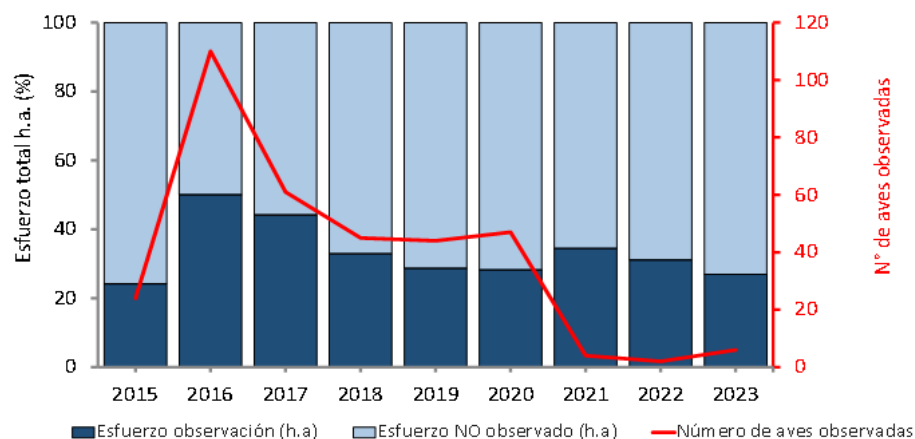


Figura 84. Esfuerzo de pesca total estimado, esfuerzo observado y no observado de actividad (CIAMT) en horas de arrastre por año, pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, 2015 – 2023

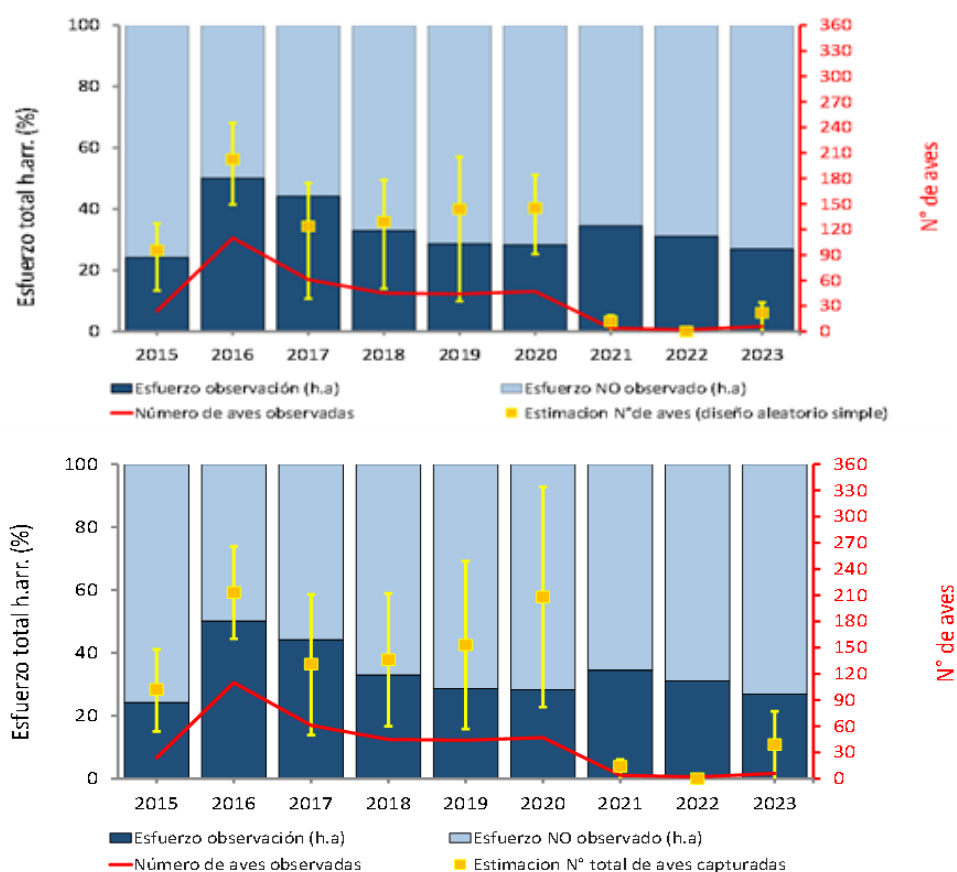


Figura 85. Esfuerzo de pesca total, esfuerzo observado y no observado de actividad (CIAMT) en horas de arrastre y captura incidental total observada y estimada por tipo de diseño de muestreo y año, pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera 2015 – 2023. Estimaciones a través de diseño de muestreo MAS (arriba), muestreo por conglomerados (abajo)

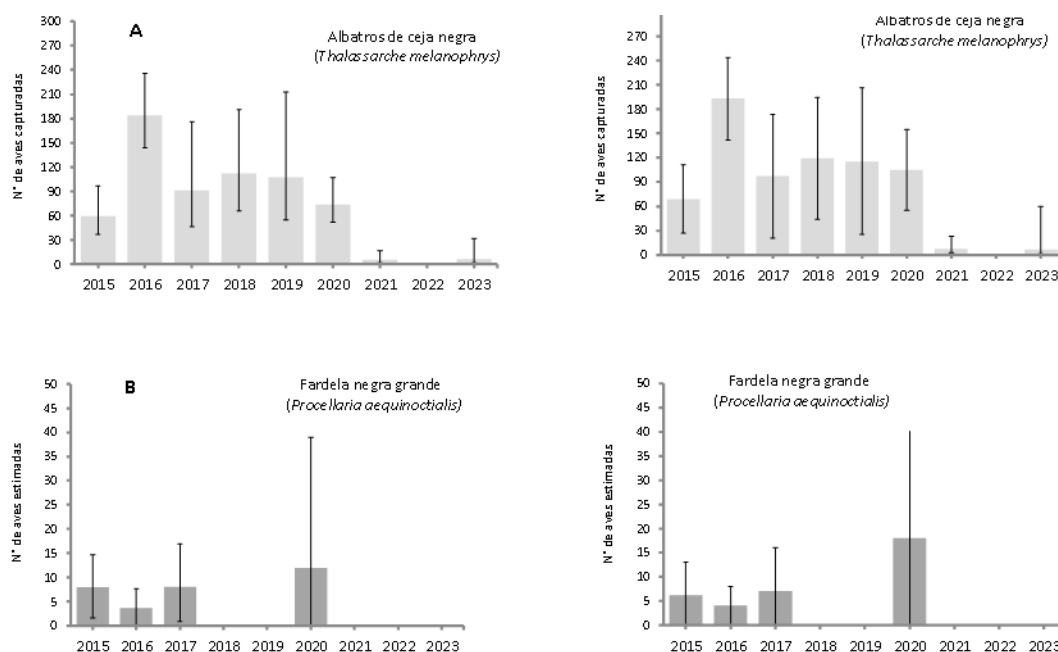


Figura 86. Capturas totales estimadas para dos especies de aves marinas por diseño de muestreo y año, para la flota arrastrera hielera. Pesquería demersal sur austral, 2015 – 2023. A: MAS y B: Conglomerado medias

6.6.4.2.3 Flota arrastrera fábrica

La captura total observada para las principales especies de aves marinas el año 2023 fue de 229 ejemplares claramente superior al año 2022 (105 ejemplares), año con el más bajo registro de toda la serie estudiada. Sin embargo, la captura incidental observada retoma valores cercanos a los registrados el año 2021 y 2020 con 240 y 223 ejemplares respectivamente, manteniendo una gran diferencia con lo reportado el año 2019 con 1.672 ejemplares observados para la flota arrastrera fábrica.

El 63% de la captura incidental total observada y el 60% de la mortalidad total, correspondió a la especie albatros de ceja negra, superior a los porcentajes reportados de captura total observada el año 2022 y 2021, con 50% y 58%. La especie albatros de ceja negra mantiene su importancia e incidencia en las capturas incidentales observadas para esta flota durante toda la serie histórica, de manera similar a reportes anteriores. La segunda especie con mayor incidencia en las capturas incidentales fue fardela negra grande con 45 ejemplares observados. (Tabla 64).

Por otro lado, la especie albatros de cabeza gris no registró ejemplares capturados observados durante el año 2023, a diferencia del 2022 y 2021 con 3 y 7 ejemplares respectivamente, y distante de lo observado el 2019 con 26 ejemplares. La especie albatros errante no muestra capturas los últimos tres años de la serie. Se destaca la información de estas dos últimas especies a modo de exponer la disminución experimentada por estas especies en la captura incidental de esta flota. Ambas especies muestran según la lista roja de la IUCN estados de conservación vulnerable (VU) y en peligro (EN) a nivel mundial, siendo una preocupación a nivel internacional.

Tabla 64. Captura incidental total observada y mortalidad (%) por especies y año, pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica, año 2023

ESPECIE		2023				Estado IUCN (*)
nombre común	nombre científico	Capt. total obs.	% capt. Incidental	Mortalidad especie	% mort./sp	
Albatros de buller	<i>Thalassarche bulleri</i>					NT
Albatros de cabeza gris	<i>Thalassarche Chrysostoma</i>					EN
Albatros de ceja negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	144	62,9	131	60,6	LC
Albatros de salvin	<i>Thalassarche salvini</i>					VU
Albatros errante	<i>Diomedea exulans</i>					VU
Albatros real de sur	<i>Diomedea epomophora</i>					VU
Fardela blanca	<i>Ardenna creatopus</i>					VU
Fardela negra	<i>Ardenna grisea</i>	23	10,0	23	10,6	NT
Petrel gigante antártico	<i>Macronectes giganteus</i>	14	6,1	14	6,5	LC
Petrel gigante subantártico	<i>Macronectes Halli</i>					LC
Petrel moteado	<i>Daption Capensis</i>	3	1,3	3	1,4	LC
Fardela negra grande	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	45	19,7	45	20,8	VU
		229	100	216	100	

* IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on [julio 2023].

La **Figura 87** muestra mapas de la distribución geográfica para el periodo 2015 al 2023 de los registros de captura incidental de albatros de ceja negra. Adicionalmente, la **Figura 88** muestra de forma similar mapas de distribución geográfica 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 durante el 2015 al 2023. En las figuras, además, 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 2023.

Durante la temporada 2023 se observó que un alto número de capturas incidentales de albatros de ceja negra se encuentran asociadas a zonas de altos esfuerzos de pesca en horas de arrastre (**Figura 87**), 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 tener el segundo máximo de captura incidental de albatros de ceja negra. Esta área también presentó altas capturas incidentales de otras especies como albatros de Buller, albatros de cabeza gris, albatros de Salvin, albatros errante, albatros real de sur, fardela blanca, fardela negra, petrel gigante antártico, petrel gigante subantártico, petrel moteado y fardela negra grande.

La flota arrastrera fábrica durante toda la serie histórica operó entre los 43°S y 56°S, concentrando su esfuerzo en los 44°S y 46°S (**Figura 89**), área donde históricamente se han presentado altas capturas incidentales. Como ha sido descrito anteriormente, una segunda área de importancia en las capturas incidentales de esta flota se ubica en latitudes más australes desde los 54°S a 56°S. Ambas áreas presentan capturas incidentales de la especie albatros de ceja negra y fardela negra grande, principales especies presentes en las capturas.

Es importante destacar que los esfuerzos de observación totales por grado de latitud para los años analizados, han mostrado incrementos en sus valores en áreas al norte de la latitud 47°S a partir del año 2018, lo anterior, producto de una mayor concentración de sus operaciones de pesca en estas áreas. Esto puede ser explicado por factores asociados a la disponibilidad de los recursos objetivos de pesca y eficiencia en sus operaciones de pesca.

Albatros de ceja negra

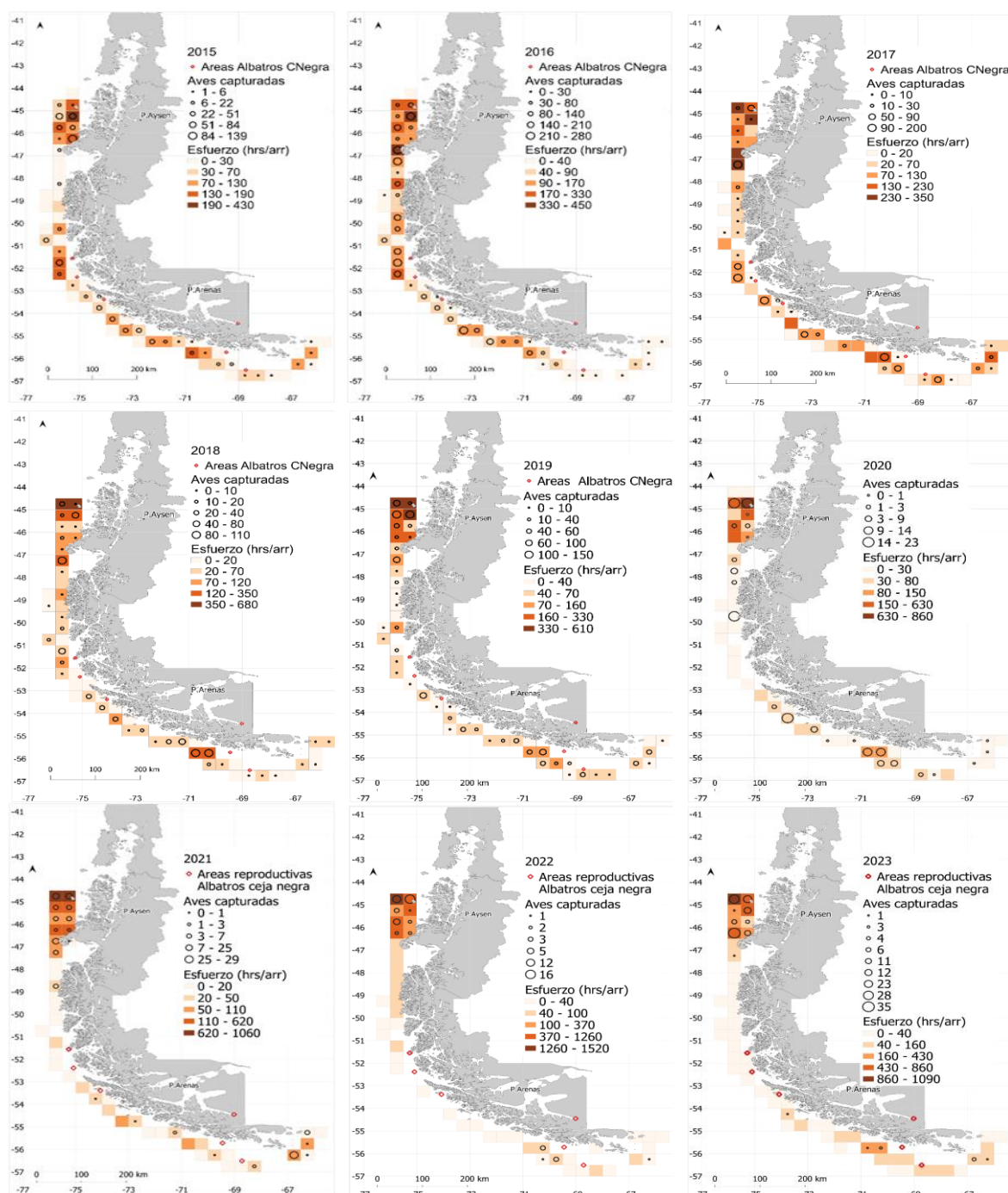
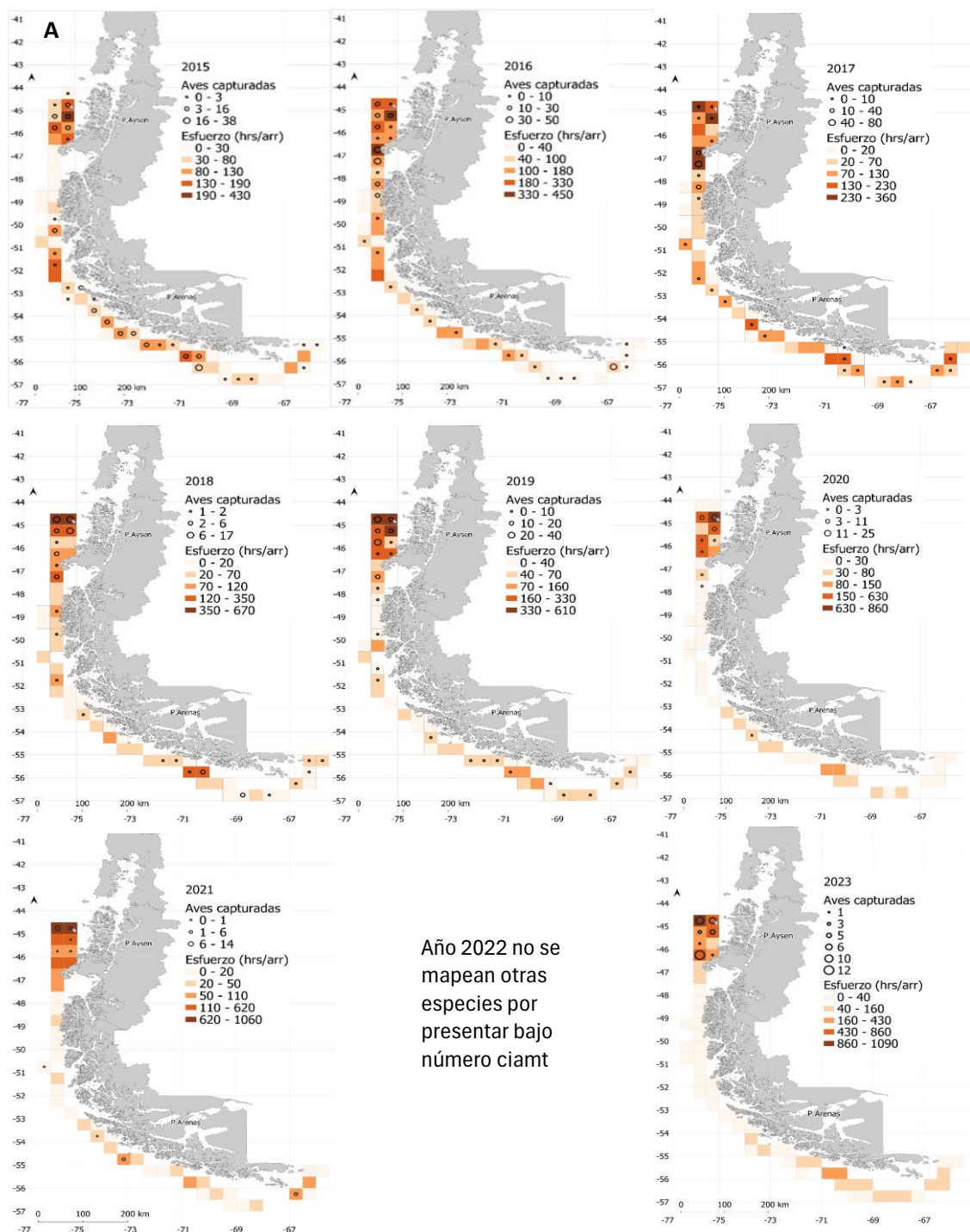


Figura 87. Distribución del esfuerzo de observación CIAMT y captura incidental de albatros de ceja negra (n°), por cuadrículas de medio grado en los lances observados de captura incidental en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica, año 2023



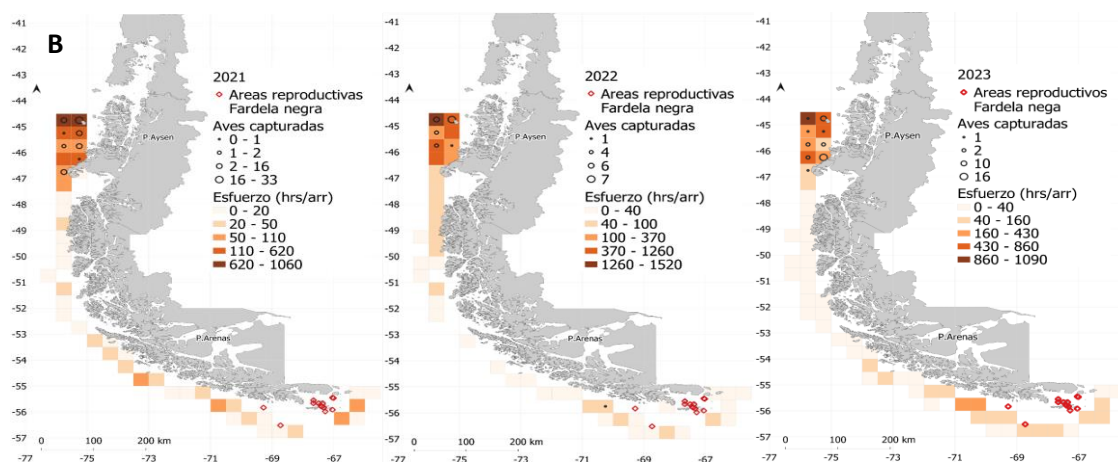


Figura 88. Distribución del esfuerzo de observación CIAMT y captura incidental de un grupo de especies (albatros de Buller, albatros de cabeza gris, albatros de Salvin, albatros errante, albatros real de sur, fardela blanca, fardela negra, petrel gigante antártico, petrel gigante subantártico, petrel moteado) (A) y fardela negra (B), por cuadrículas de medio grado en los lances observados de captura incidental en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica, año 2023

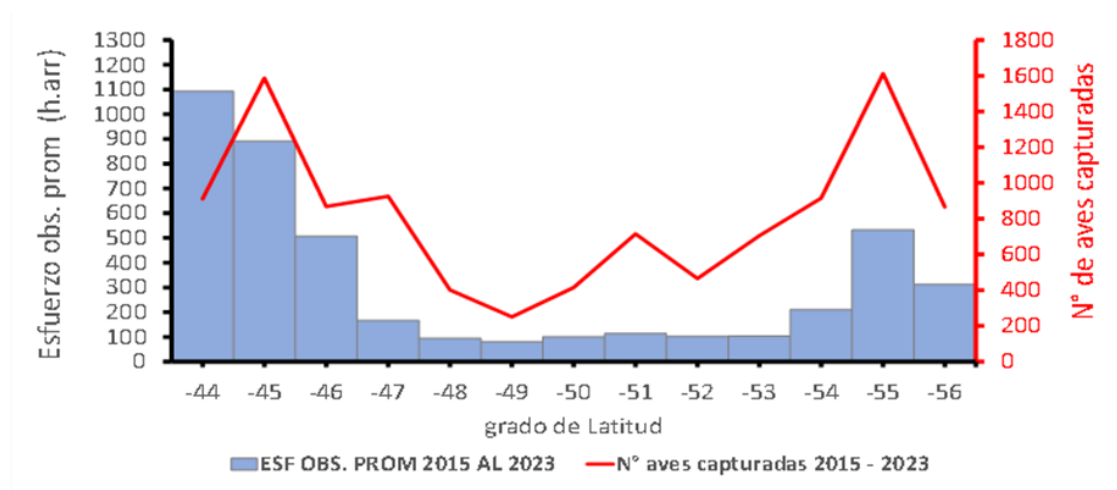


Figura 89. Distribución del esfuerzo de pesca (h.arr.) y captura incidental observada (n° aves) por grado de latitud de los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica, 2015 – 2023

La flota operó principalmente entre mayo y noviembre del año 2023, comportamiento que se mantiene a través de la serie histórica. Los máximos de capturas incidentales se registraron en los meses julio y septiembre con 70 y 63 ejemplares respectivamente. Estos dos meses aportaron el 55% del total de captura incidental observada durante el año 2023. Por otro lado, hacia finales de año, octubre – noviembre, se registró un 15% de la captura incidental total, particularmente en áreas más australes (**Figura 90**). La dinámica asociada a la captura incidental de aves marinas en esta flota registró diferencias respecto de años anteriores, reflejado en una clara disminución del segundo peak observado de captura incidental durante la serie histórica analizada.

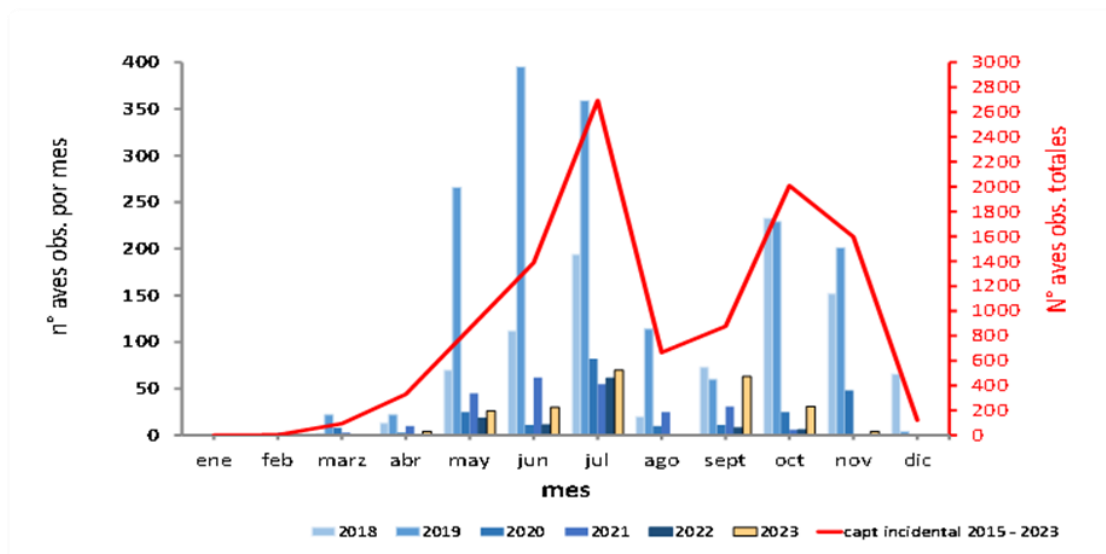


Figura 90. Distribución de la captura incidental de aves marinas (n°) por mes y total periodo para los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica, periodo 2015 a 2023

6.6.4.2.4 Estimaciones de captura incidental de aves marinas, flota arrastre fábrica

Las estimaciones de captura incidental de aves marinas para la flota arrastre fábrica se realizaron para el periodo 2023. La **Tabla 65** y **Tabla 66** muestran las estimaciones obtenidas para la temporada analizada. La flota de arrastre fábrica demersal sur austral presentó para el año 2023 una tasa de captura incidental total de 0,06 aves/h.arr. y de mortalidad 0,05 aves/h.arr. aplicando el diseño muestreo aleatorio simple. Las estimaciones de tasa de captura incidental total y de mortalidad obtenidos para el diseño de muestreo por conglomerado fue de 0,30 aves/h.arr. y 0,29 aves/h.arr. respectivamente.

Los resultados entregados mantienen los diseños y estimadores similares a las estimaciones informadas para los años 2017 al 2019. En este sentido, las estimaciones presentadas durante el 2023, 2022 y 2021 muestran claras diferencias respecto de la temporada 2019, donde fueron superiores con 1,30 aves/h.arr. y de mortalidad de 1,28 aves/h.arr.

Tabla 65. Estimación del número de aves marinas capturadas 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. CV (Coeficiente de Variación) e IC (intervalos de confianza) con aproximación log normal para el estimador de razón, año 2023

			Muestreo Aleatorio Simple						Muestreo por conglomerado				
			Estimador de razón						Estimador de medias				
Flota	Año	Especie	Capt. Obs.	Tasa (aves /h.arr)	CV tasa %	N	CV(N) %	LinF-Lsup	Tasa (aves /lance)	CV tasa %	N	CV(N) %	LinF-Lsup
Arrastre Fábrica	2023	Albato de buller	144	0,0392	8,04	287	8,04	242 - 332	0,1922	11,11	293	11,29	228 - 358
		Albato de cabeza gris											
		Albato de ceja negra											
		Albato de salvín											
		Albato errante											
		Albato real sel sur											
		Fardela blanca	23	0,0063	20,42	46	20,42	28 - 64	0,0298	29,25	45	29,55	19 - 72
		Fardela negra											
		Petrel gigante antártico	14	0,0038	25,53	28	25,53	14 - 42	0,0178	34,24	27	35,61	8 - 46
		Petrel gigante subantártico	3	0,0008	40,57	6	40,57	1 - 11	0,0055	48,31	8	47,95	1 - 16
		Petrel moteado											
		Fardela negra grande	45	0,0122	17,01	90	17,01	60 - 120	0,0644	25,48	98	24,00	52 - 144
		TOTAL ESPECIES PRINCIPALES	229	0,0623	6,70	457	6,70	397 - 517	0,30965	10,18	472	9,87	381 - 563
		TOTALES ESPECIES SECUNDARIAS											
		TOTAL ESPECIES	229	0,062339	6,70	457	6,70	397 - 517	0,3096	10,18	472	9,87	381 - 563

Tabla 66. Estimación del número de individuos 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. CV (Coeficiente de Variación) e IC (intervalos de confianza) con aproximación log normal para el estimador de razón, año 2023

			Muestreo Aleatorio Simple						Muestreo por conglomerado				
			Estimador de razón						Estimador de medias				
Flota	Año	Especie	Capt. Obs.	Tasa (aves /h.arr)	CV tasa %	N	CV(N) %	LinF-Lsup	Tasa (aves /lance)	CV tasa %	N	CV(N) %	LinF-Lsup
Arrastre Fábrica	2023	Albato de buller	131	0,0357	8,35	261	8,35	219 - 304	0,1759	11,09	268	11,37	208 - 328
		Albato de cabeza gris											
		Albato de ceja negra											
		Albato de salvín											
		Albato errante											
		Albato real sel sur											
		Fardela blanca	23	0,0063	20,42	46	20,42	28 - 64	0,0298	29,25	45	29,55	19 - 72
		Fardela negra											
		Petrel gigante antártico	14	0,0038	25,53	28	25,53	14 - 42	0,0178	34,24	27	35,61	8 - 46
		Petrel gigante subantártico	3	0,0008	40,57	6	40,57	1 - 11	0,0055	48,31	8	47,95	1 - 16
		Petrel moteado											
		Fardela negra grande	45	0,0122	17,01	90	17,01	60 - 120	0,0644	25,48	98	24,00	52 - 144
		TOTAL ESPECIES PRINCIPALES	216	0,0588	6,91	431	6,91	373 - 489	0,2934	10,13	447	9,87	361 - 534
		TOTALES ESPECIES SECUNDARIAS											
		TOTAL ESPECIES			216	0,0588	6,91	431	6,91	373 - 489	0,2934	10,13	447

La **Figura 91** muestra la distribución del esfuerzo de pesca total estimado (h.arr) para la flota arrastre fábrica durante el periodo 2015 a 2023, separado entre esfuerzo observado y no observado para la actividad de captura incidental. El valor estimado de esfuerzo total obtenido para la temporada 2023 fue de 7328 h.arr., con un 50,1% de esfuerzo de observación, en este sentido el esfuerzo de observación se mantiene por sobre el 40% durante toda la serie histórica analizada. La temporada 2023 registró un leve aumento en el porcentaje de observación respecto de las temporadas 2022 y 2021, con 47,3% y 47,7% respectivamente. Las estimaciones para la temporada 2023 mantienen un similar porcentaje de cobertura en número de viajes con embarque de observador científico.

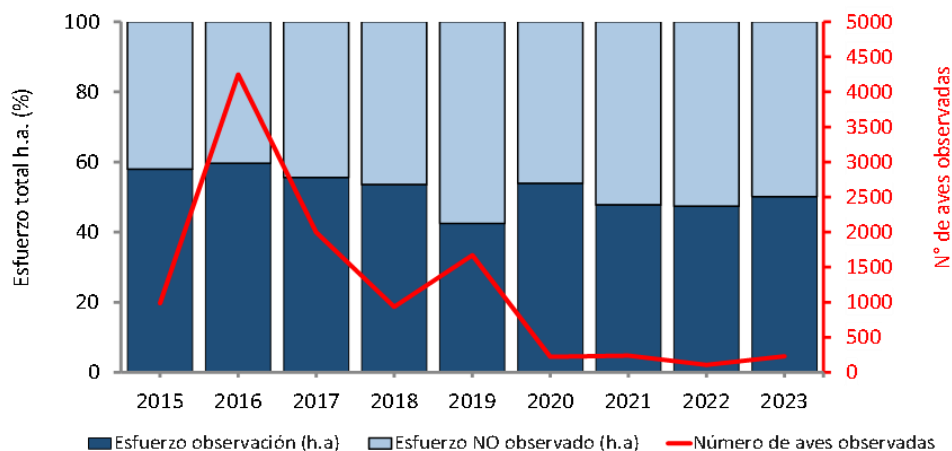


Figura 91. Esfuerzo de pesca total estimado, esfuerzo observado y no observado de actividad (CIAMT) en horas de arrastre por año, pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica, 2015 – 2023

La captura incidental observada y estimada para el total de aves marinas capturadas durante los años 2015 al 2023 se observa en la **Figura 92**. Si bien las estimaciones muestran menores intervalos de confianza para el diseño MAS que para el diseño por conglomerado, respectivamente, es necesario mencionar que las estimaciones obtenidas para ambos diseños de muestreo y hacia los tres últimos años del estudio, tienden a una progresiva mejora del ajuste, expresada en intervalos de confianza más estrechos.

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 se muestran en **Figura 93**. Se puede apreciar la disminución en las capturas incidentales estimadas de la especie albatros de ceja negra a través de la serie histórica y la disminución experimentada por la especie fardela negra grande respecto del peak reportado el año 2016.

Las capturas estimadas totales para el albatros de ceja negra durante el 2023 alcanzaron a 287 y 293 ejemplares para los diseños MAS y conglomerado respectivamente, números claramente superiores a los registrados el año 2022 (118 y 123 similares) sin embargo, cercanos a los estimados para el 2021 con 289 y 258 ejemplares respectivamente. Por otro lado, las estimaciones para fardela negra grande del año 2023 fueron de 90 y 98 ejemplares para los diseños MAS y conglomerado respectivamente, claramente por debajo de las estimaciones del año 2021, con 140 y 113 ejemplares.

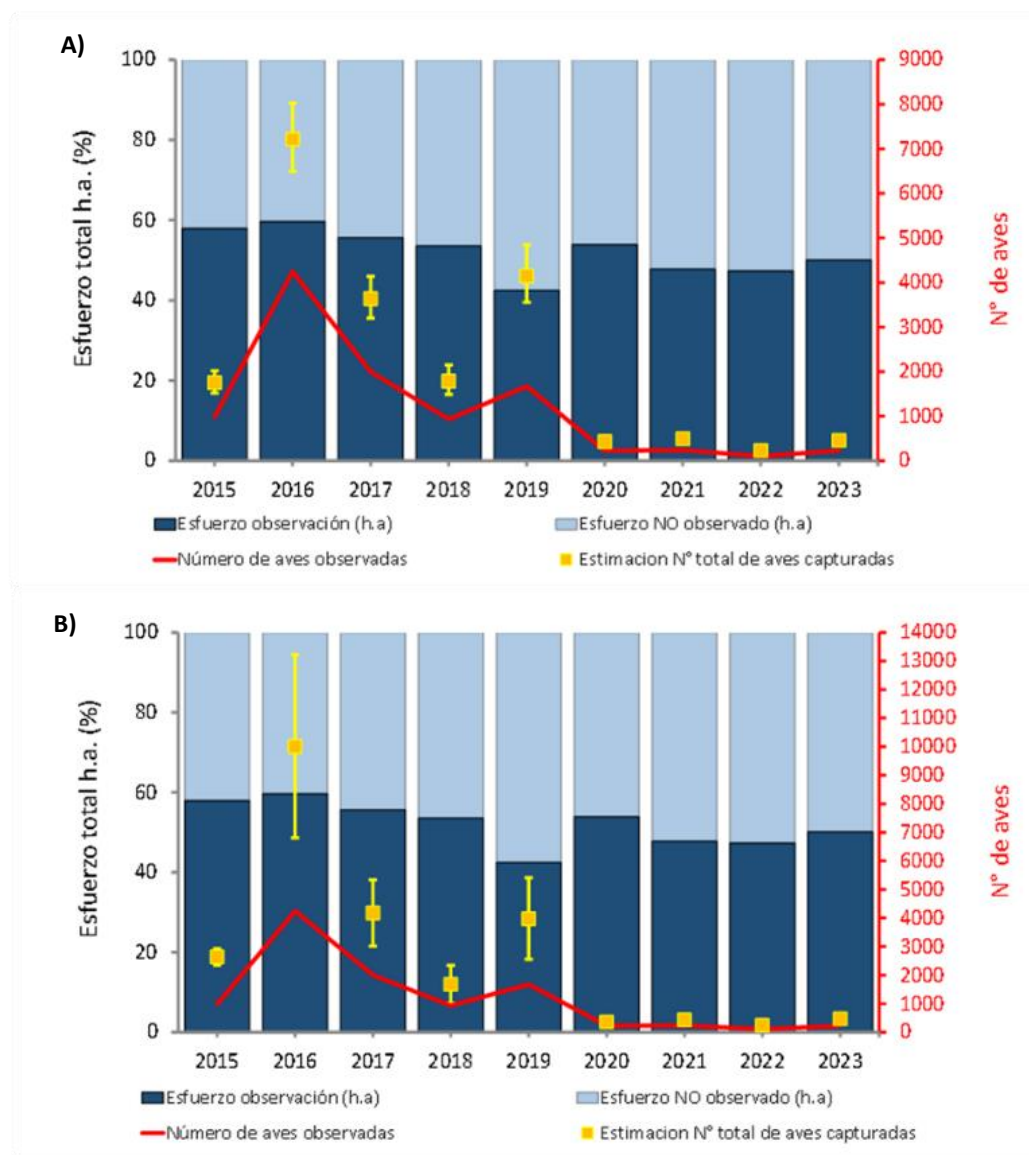


Figura 92. Esfuerzo de pesca total, esfuerzo observado y no observado de actividad (CIAMT) en horas de arrastre y captura incidental total observada y estimada por tipo de diseño de muestreo y año, pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica 2015 – 2023. Estimaciones a través de diseño de muestreo MAS (A), muestreo por conglomerados (B).

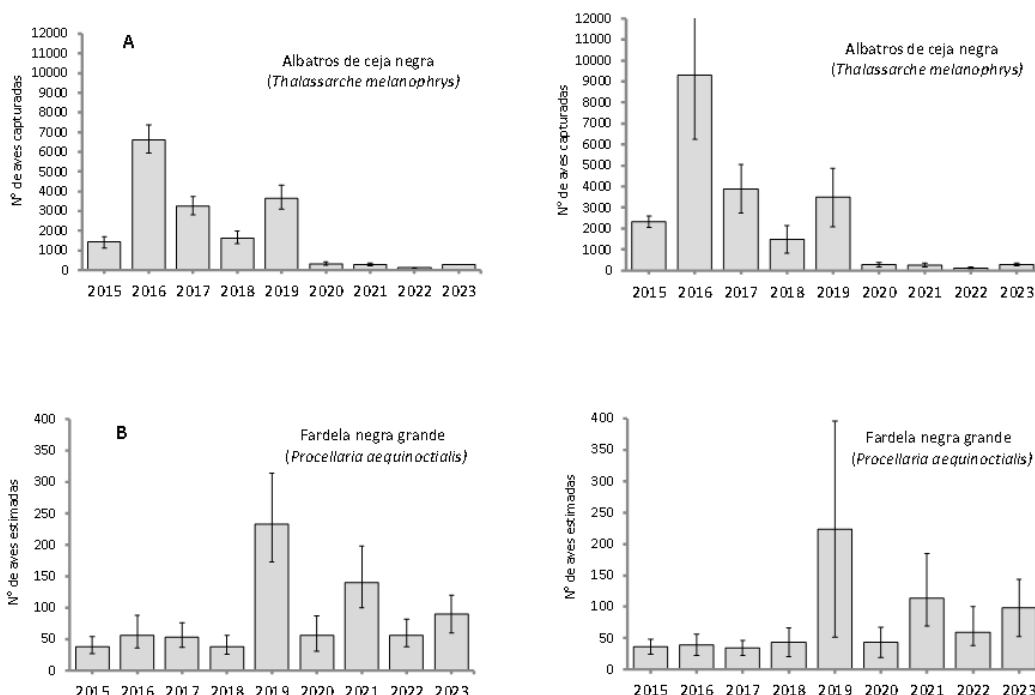


Figura 93. Capturas totales estimadas para dos especies de aves marinas por diseño de muestreo y año, para la flota arrastrera fábrica. Pesquería demersal sur austral, 2015 – 2023

6.6.4.2.5 Flota palangrera fábrica, merluza del sur

La captura total observada el año 2023 fue de 63 ejemplares levemente superior a los años 2022 y 2021 (55 ejemplares). Este número observado se encuentra muy distante del valor más alto reportado en la serie histórica (2016 con 703 ejem). Durante la temporada 2023 el 34,9% de la captura incidental total observada correspondió a la especie albatros de ceja negra. Esta especie, a lo largo de la serie histórica, muestra menores capturas respecto de la importancia e incidencia que esta especie presenta en las flotas de arrastre. Las especies petrel gigante antártico y fardela negra grande registraron porcentajes de un 27% y un 23,8% respecto del total capturado. Por otro lado, la mortalidad alcanzada para el total de especies capturadas observadas fue de 84% (**Tabla 67**). 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 dado su estado de conservación vulnerable a nivel mundial según la UICN.

La **Figura 94** muestra mapas de la distribución geográfica histórica de la captura incidental de albatros de ceja negra, principal especie involucrada en las capturas incidentales que registra esta flota. Se incorpora el esfuerzo de pesca en número de anzuelos por cuadrículas y los sitios de anidación de la especie albatros de ceja negra y fardela negra grande para toda la serie.

Por otro lado, la **Figura 95** muestra las capturas de la especie fardela negra grande las cuales se encuentran asociadas al área principal de operaciones de pesca de esta flota, esta área mencionada también presenta capturas incidentales menores de otras especies, entre ellas petrel gigante antártico, petrel gigante subantártico, petrel moteado y fardela negra.

Tabla 67. Captura incidental total observada y mortalidad (%) por especies y año, pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica de merluza del sur, año 2023

ESPECIE		2023				Estado IUCN (*)
nombre común	nombre científico	Captura total observada	%	Mortalidad especie	% mort./sp	
Albatros de buller	<i>Thalassarche bulleri</i>					NT
Albatros de cabeza gris	<i>Thalassarche Chrysostoma</i>					EN
Albatros de ceja negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	22	34,9	22	41,5	LC
Albatros de salvini	<i>Thalassarche salvini</i>					VU
Albatros errante	<i>Diomedea exulans</i>	1	1,6	1	2	VU
Albatros real de sur	<i>Diomedea epomophora</i>					VU
Fardela blanca	<i>Ardenna creatopus</i>					VU
Fardela negra	<i>Ardenna grisea</i>	7	11,1	7	13,2	NT
Petrel gigante antártico	<i>Macronectes giganteus</i>	17	27,0	7	13,2	LC
Petrel gigante subantártico	<i>Macronectes Halli</i>					LC
Petrel moteado	<i>Daption Capensis</i>	1	1,6	1	1,9	LC
Fardela negra grande	<i>Procellaria aequinoctialis</i>	15	23,8	15	28	VU
		63	100	53	100	

* IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on [julio 2023].

Esta flota, durante toda la serie realizó operaciones de pesca entre los 44°S y 57°S, concentrando su esfuerzo entre los 48°S y 50°S., esta área no coincide con las más altas capturas incidentales registradas históricamente (**Figura 96**), las cuales se ubicaron entre los 52°S y 53°, con un gran aporte reportado el año 2016. Sin embargo, durante las temporadas 2019 al 2023 las mayores capturas observadas fueron registradas en áreas cercanas a la latitud 45° y latitud 49° sur.

Durante la temporada 2023 la flota de palangre industrial merluzera presentó registros positivos de captura incidental principalmente en los meses de febrero, julio y septiembre, comportamiento que se mantiene durante la serie y donde históricamente el segundo semestre registra el mayor porcentaje de incidencia en la captura incidental (65%). La temporada 2023 fueron observados 63 ejemplares, manteniéndose una clara disminución en relación a lo registrado el año 2020 (144 ejemplares) (**Figura 97**).

Albatros de ceja negra

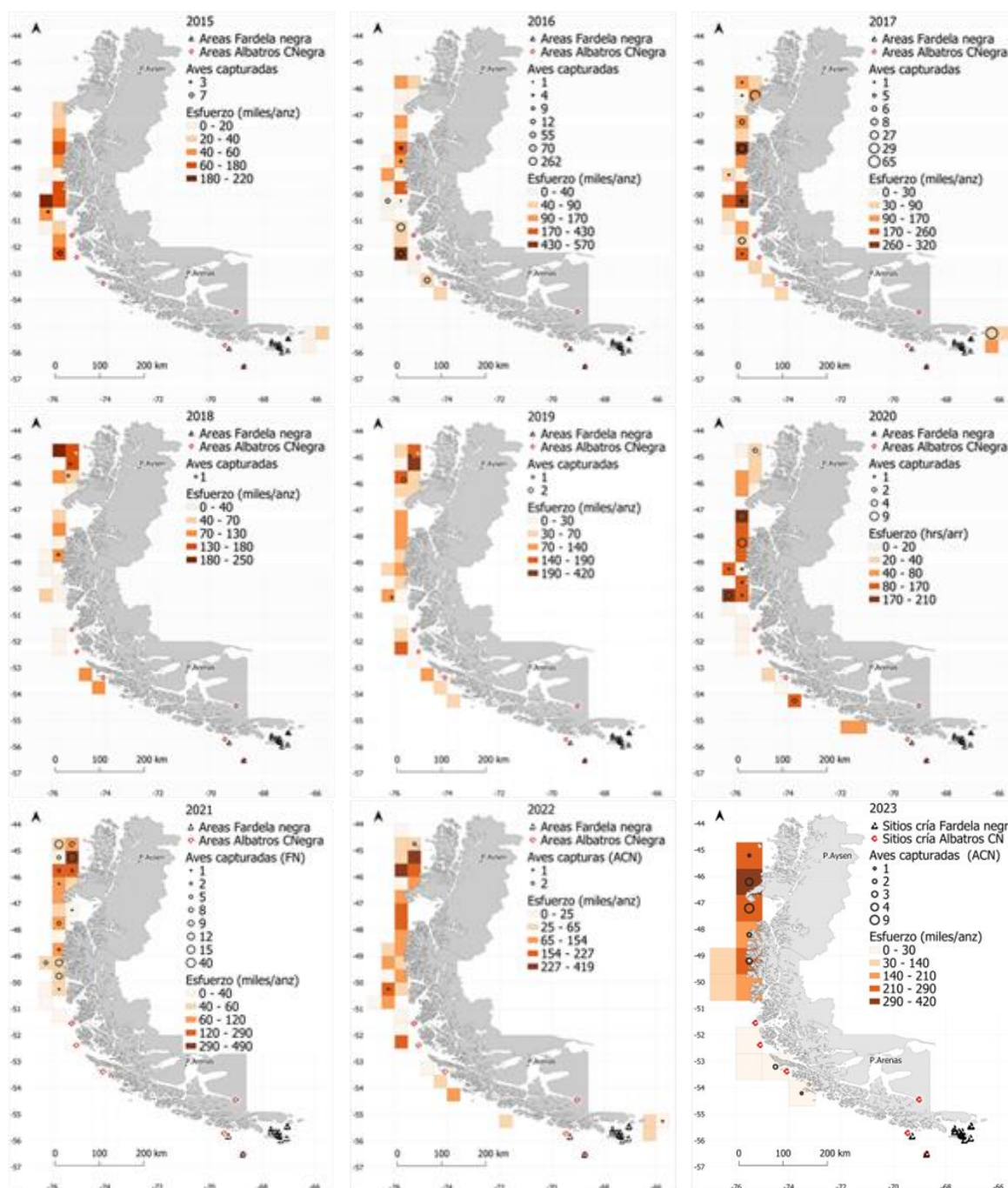


Figura 94. Distribución del esfuerzo de observación CIAMT y captura incidental de albatros de ceja negra (n°), por cuadrículas de medio grado en los lances observados de captura incidental en la pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica de merluza del sur, año 2023

Fardela negra grande, otras especies

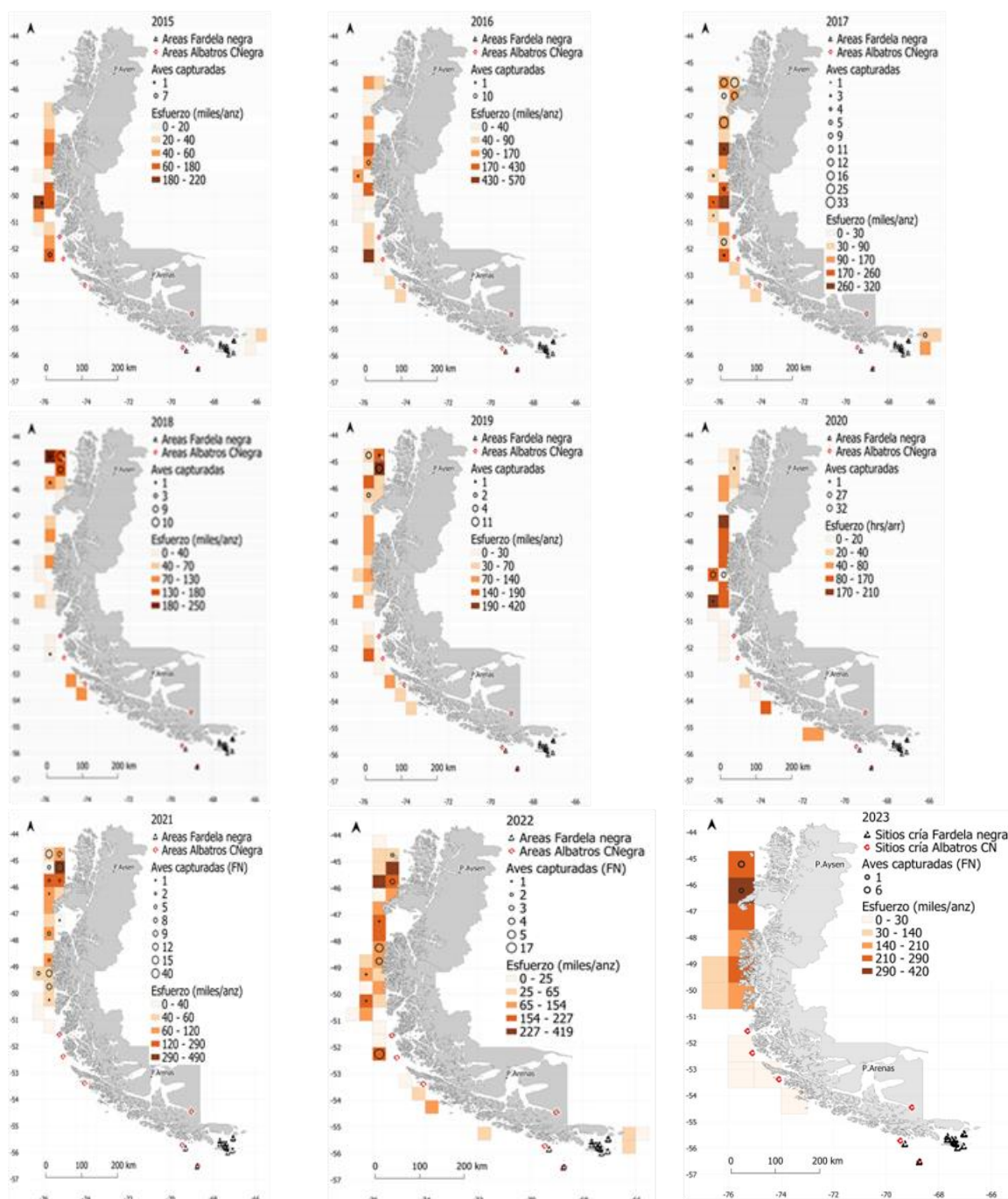


Figura 95. Distribución del esfuerzo de observación CIAMT y captura incidental de fardela negra grande y otras especies, por cuadrículas de medio grado en los lances observados de captura incidental en la pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica de merluza del sur, año 2023

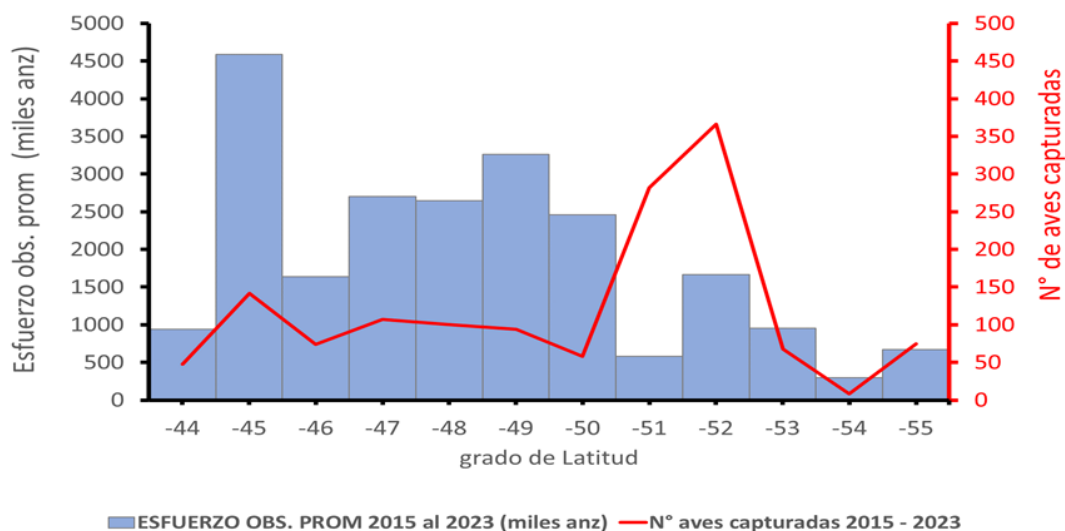


Figura 96. Distribución del esfuerzo de pesca (h.arr.) y captura incidental observada (n° aves) por grado de latitud de los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica de merluza del sur, 2015 – 2023

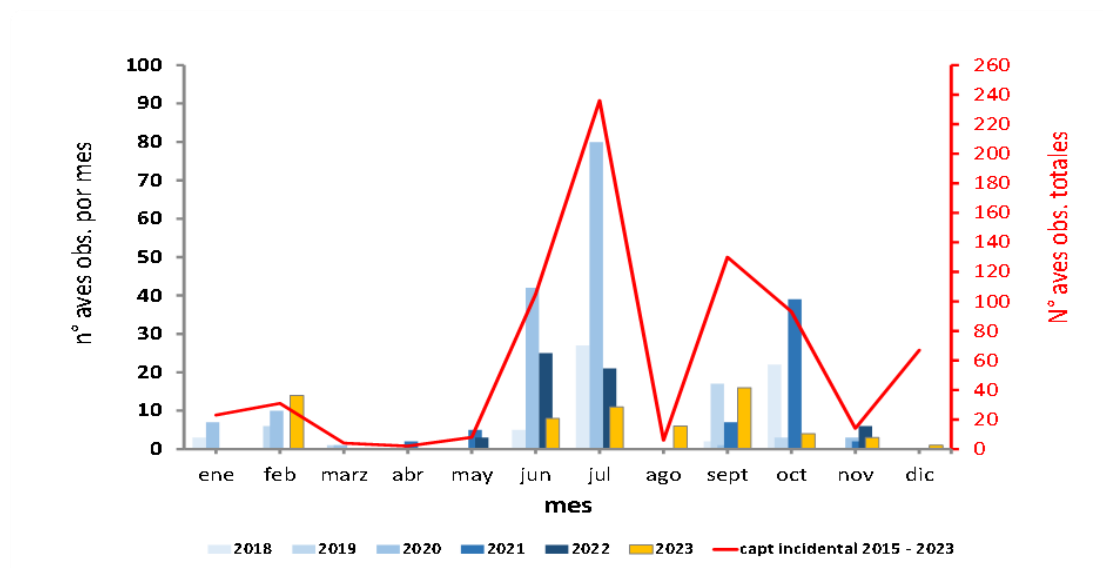


Figura 97. Distribución de la captura incidental de aves marinas (n°) por mes y total periodo para los lances observados para captura incidental (CIAMT) en la pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica de merluza del sur, periodo 2015 a 2023

6.6.4.2.6 Estimaciones de captura incidental de aves marinas, flota palangre fábrica, merluza del sur

Las estimaciones de captura incidental de aves marinas para la flota palangre fábrica merluza se presentan para el periodo 2023 en la **Tabla 68** y **Tabla 69**.

Durante el año 2023 para esta flota se estimó una tasa de captura incidental total de 0,000021 aves/anz. y una tasa de mortalidad total de 0,0000134 aves/anz. para el diseño de muestreo aleatorio simple (**Tabla 68** y **Tabla 69**). Las estimaciones de tasa de captura incidental total y mortalidad total obtenidos para el diseño de muestreo por conglomerado fueron de 0,34163 aves/lance y de 0,184069 aves/lance 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.

La **Figura 98** muestra la distribución del esfuerzo de pesca total estimado (% N° anz.). Para la flota palangre fábrica merluza durante el periodo 2015 a 2023, la gráfica muestra un esfuerzo de observación por sobre el 25% durante el desarrollo del proyecto en su serie histórica, la temporada 2023 muestra un esfuerzo de observación de un 60 levemente menor que el año 2022 (69%) y similar a coberturas registradas los años 2018, 2019 y 2020 con 61%, 62% y 74% respectivamente. La temporada 2023 registró 63 ejemplares capturados observados con una cobertura del 100% del número de viajes con embarque de un observador científico.

La captura incidental estimada para el total de aves marinas durante los años 2015 al 2023 se observa en la **Figura 99**. Las estimaciones están en directa relación al diseño de muestreo y estimadores utilizados MAS razón y conglomerado medias, las estimaciones muestran menores intervalos de confianza para el diseño MAS que para el diseño por conglomerado. Cabe mencionar que las estimaciones obtenidas para ambos diseños de muestreo y hacia los tres últimos años del estudio, tienden a una progresiva mejora del ajuste, expresada en intervalos de confianza más estrechos.

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 100**. Se puede apreciar la disminución en las capturas incidentales estimadas para albatros de ceja negra y fardela negra grande durante la serie histórica posterior al 2017, exceptuando para esta última especie el año 2021, el cual registro un claro aumento.

Tabla 68. Estimación del número de aves marinas capturadas en la pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica de merluza del sur, 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 log normal para el estimador de razón, año 2023

Flota	Año	Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
				Estimador de razón					Estimador de medias				
				Tasa aves/anz	CV tasa %	N	CV(N)	Linf-Lsup	Tasa aves/anz	CV tasa %	N	CV(N)	Linf-Lsup
Palangre Merluza	2023	Albatro de buller											
		Albatro de cabeza gris											
		Albatro de ceja negra	22	0,0000072	19,55	37	19,55	25 - 54	0,105755	26,08	56	26,08	28 - 85
		Albatro de Salvin											
		Albatro errante	1	0,0000003	63	2	63,46	1 - 5	0,001962	21,32	1	21,32	1 - 1
		Albatro real del sur											
		Fardela blanca											
		Fardela negra	7	0,0000023	32	12	32,49	6 - 22	0,020391	29,10	11	29,10	5 - 17
		Petrel gigante antártico	17	0,0000056	23	28	23,43	18 - 45	0,095416	23,97	51	23,97	27 - 75
		Petrel gigante subantártico											
		Petrel moteado	1	0,0000003	63	2	63,46	1 - 5	0,009363	89,44	5	89,44	0 - 14
Fardela negra grande	15	0,0000049	20,00	25	20,00	17 - 37	0,108747	23,76	58	23,76	31 - 85		
	TOTAL ESPECIES	63	0,0000207	14,09	105	14,09	80 - 138	0,341635	10,44	182	10,44	145 - 220	

Tabla 69. Estimación del número de individuos muertos en la pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica de merluza del sur, 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 log normal para el estimador de razón, año 2023

Flota	Año	Especie	Capt. Obs.	Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
				Estimador de razón				Estimador de medias					
				Tasa aves/anz	CV tasa %	N	CV(N)	Linf-Lsup	Tasa aves/lance	CV tasa %	N	CV(N)	Linf-Lsup
Palangre Merluza	2023	Albatro de buller											
		Albatro de cabeza gris											
		Albatro de ceja negra	22	0,0000033	35,67	17	35,67	8 - 33	0,0225	19,59	12	19,59	7 - 17
		Albatro de Salvin											
		Albatro errante	1	0,0000003	63,46	2	63,46	1 - 5	0,0020	21,32	1	21,32	1 - 1
		Albatro real del sur											
		Fardela blanca											
		Fardela negra	7	0,0000023	32,49	12	32,49	6 - 22	0,0204	29,10	11	29,10	5 - 17
		Petrel gigante antártico	17	0,0000023	46,98	12	46,98	5 - 28	0,0211	40,89	11	40,89	2 - 20
		Petrel gigante subantártico											
		Petrel moteado	1	0,0000003	63,46	2	63,46	1 - 5	0,0094	89,44	5	89,44	0 - 14
		Fardela negra grande	15	0,0000049	20,00	25	20,00	17 - 37	0,1087	23,76	58	23,76	31 - 85
		TOTAL ESPECIES	63	0,0000135	19,77	68	19,77	47 - 100	0,18407	17,52	98	17,52	65 - 132

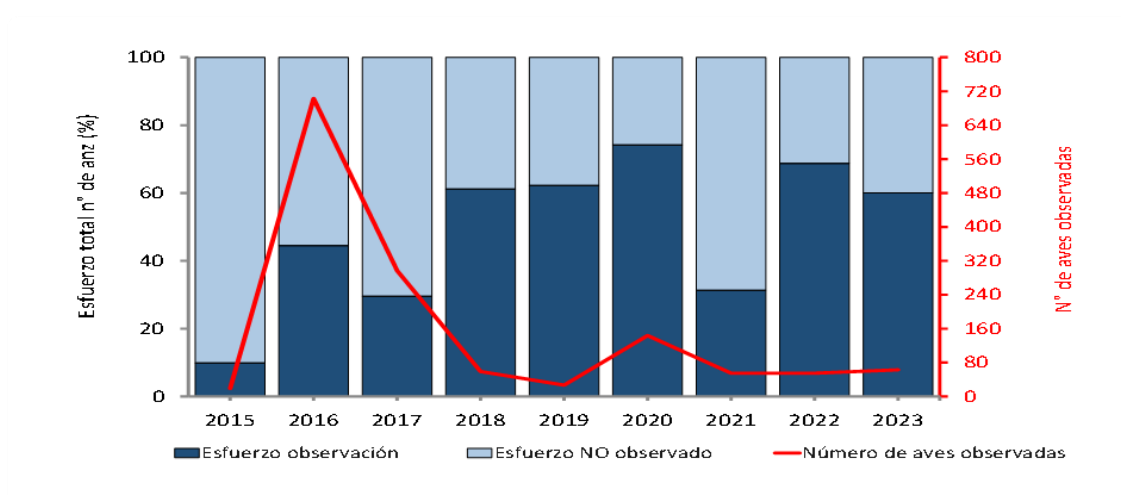


Figura 98. Esfuerzo de pesca total estimado, esfuerzo observado y no observado de actividad (CIAMT) en horas de arrastre por año, pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica de merluza del sur, 2015 – 2023

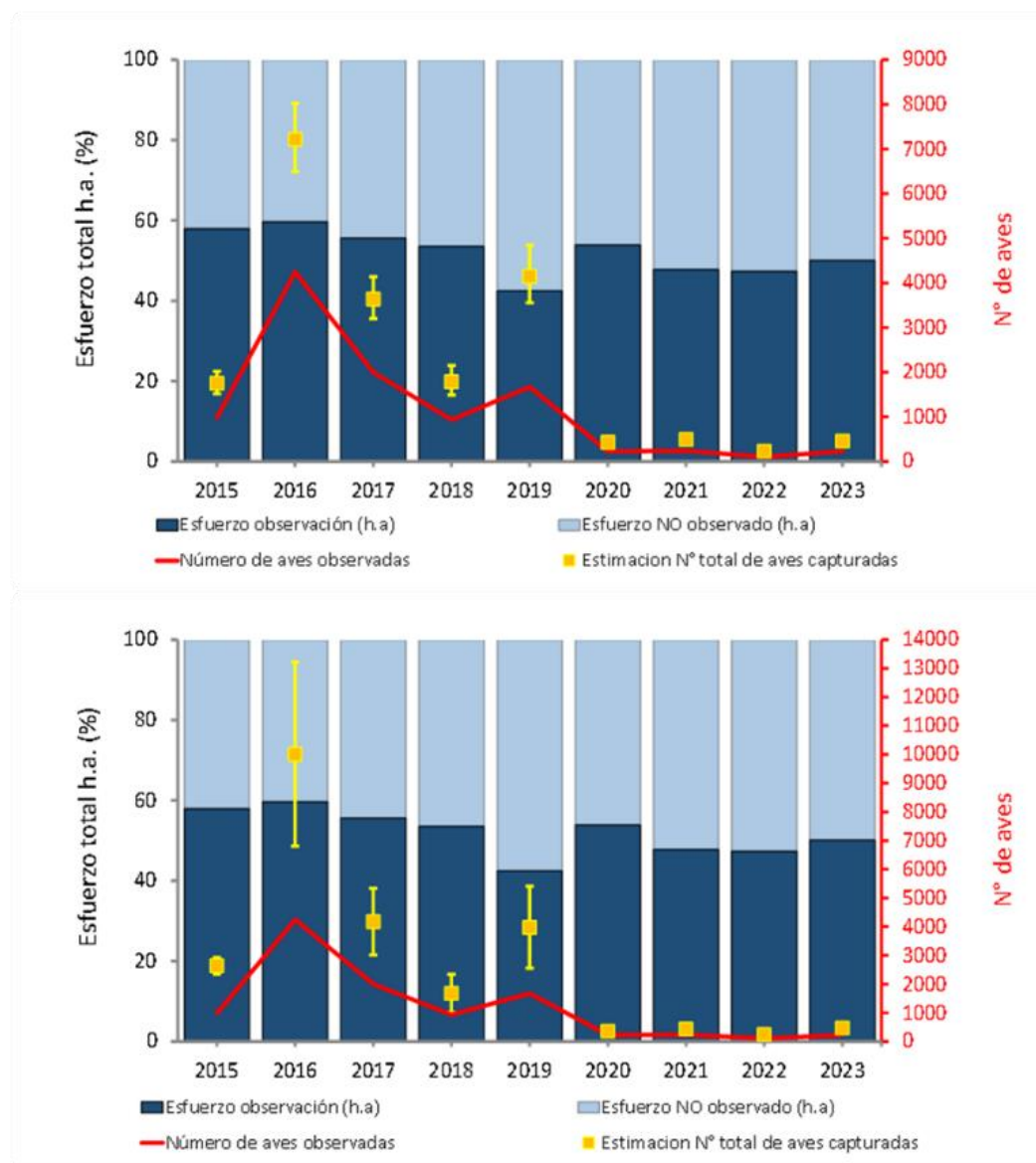


Figura 99. Esfuerzo de pesca total, esfuerzo observado y no observado de actividad (CIAMT) en horas de arrastre y captura incidental total observada y estimada por tipo de diseño de muestreo y año, pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica de merluza del sur 2015 – 2023. Estimaciones a través de diseño de muestreo MAS (arriba), muestreo por conglomerados (abajo)

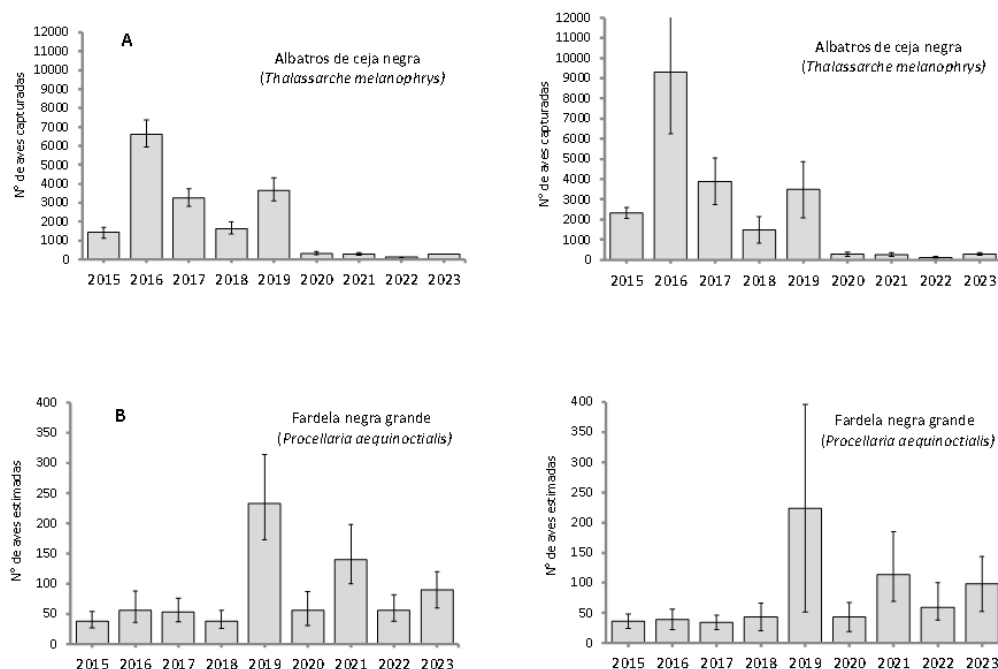


Figura 100. Capturas totales estimadas para dos especies de aves marinas por diseño de muestreo y año, para la flota palangre fábrica de merluza del sur. Pesquería demersal sur austral, 2015 – 2023

6.6.4.2.7 Flota palangrera fábrica, bacalao de profundidad

La flota de palangre que dirige sus esfuerzos a bacalao de profundidad utiliza el aparejo de pesca “Cachalotera” sistema que mostro desde el inicio una mayor velocidad de hundimiento, lo cual resulto en una clara disminución de la captura incidental de aves marinas que había sido detectada en esta flota. En este sentido el uso de este sistema permitió 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, donde el máximo de ejemplares observados en la captura incidental hasta el año 2022, fue registrado el año 2017 con 8 ejemplares. La temporada 2023 la captura incidental observada alcanzo a 13 ejemplares de aves marinas, registrando la mortalidad al igual que el año 2022 de un único ejemplar (Tabla 70).

Tabla 70. Captura incidental total observada y mortalidad (%) por especies y año, pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica de bacalao de profundidad, año 2023

ESPECIE		2023				Estado IUCN (*)
nombre común	nombre científico	Captura total observada	%	Mortalidad especie	% mort./sp	
Albatros de buller	<i>Thalassarche bulleri</i>					NT
Albatros de cabeza gris	<i>Thalassarche Chrysostoma</i>					EN
Albatros de ceja negra	<i>Thalassarche melanophris</i>	4	30,8			LC
Albatros de salvin	<i>Thalassarche salvinii</i>					VU
Albatros errante	<i>Diomedea exulans</i>					VU
Albatros real de sur	<i>Diomedea epomophora</i>					VU
Fardela blanca	<i>Ardenna creatopus</i>					VU
Fardela negra	<i>Ardenna grisea</i>					NT
Petrel gigante antártico	<i>Macronectes giganteus</i>	7	53,8	1	100	LC
Petrel gigante subantártico	<i>Macronectes Halli</i>	2	15,4			LC
Petrel moteado	<i>Daption Capensis</i>					LC
Fardela negra grande	<i>Procellaria aequinoctialis</i>					VU
		13	100	1	100	

* IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on [julio 2023].

Como ha sido mencionado en documentos anteriores, el uso del sistema cachalotera utilizado por esta flota en general registra viajes y años con cero capturas incidentales de aves marinas. Sin embargo, la temporada 2023 presentó capturas incidentales de ejemplares vivos principalmente. Dado esta situación se incorporan mapas de su distribución geográfica. La **Figura 101** muestra mapas de la distribución geográfica temporada 2023 de la captura incidental observada de albatros de ceja negra (A) y petrel gigante antártico (B). Se incorpora el esfuerzo de pesca en número de anzuelos por cuadrículas y los sitios de anidación de la especie albatros de ceja negra y fardela negra grande.

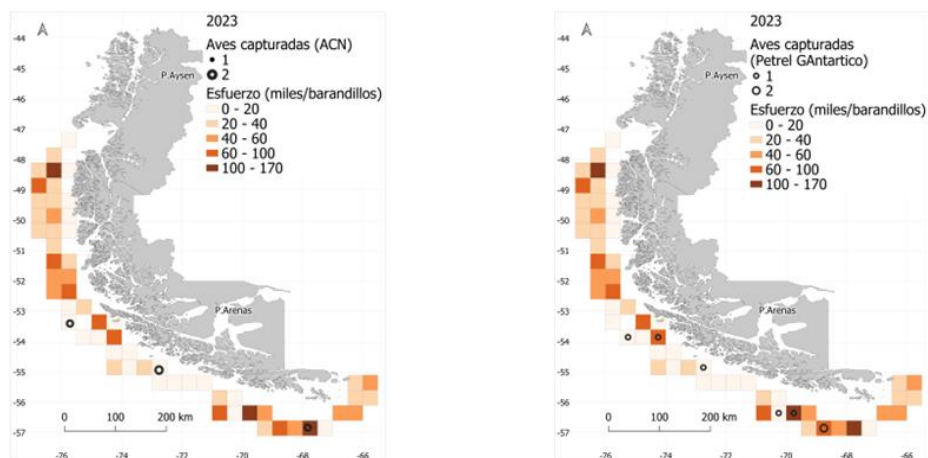


Figura 101. Distribución del esfuerzo de observación CIAMT y captura incidental de albatros de ceja negra (A) y petrel gigante antártico, por cuadrículas de medio grado en los lances observados de captura incidental en la pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica de bacalao de profundidad, año 2023

6.6.4.2.8 Estimaciones de captura incidental de aves marinas, flota palangre fábrica, bacalao de profundidad

Procesos de estimaciones de captura incidental de aves marinas para la flota fueron aplicados para el total de aves marinas capturadas, sin embargo, no se presenta tabla de estimaciones para la mortalidad de aves marinas observada producto del bajo número reportado en esta flota (**Tabla 71**).

Durante el año 2023 para esta flota se estimó una tasa de captura incidental total de 0,000006 aves/anz. para el diseño MAS y 0,039 aves/anz para el diseño por conglomerado (**Tabla 71**). Las estimaciones de tasa de captura incidental total 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 de capturas incidentales observadas totales de ejemplares vivos mayoritariamente, como ha sido mencionado.

Tabla 71. Estimación del número de aves marinas capturadas en la pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica debacalao de profundidad, 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 log normal para el estimador de razón, año 2023

Flota	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
Palangre Bacalao	2023	Albatro de Buller	4	0,0000018	46,06	9	46,06	4 - 21	0,01309	65,09	12	67,00	0 - 27
		Albatro de cabeza gris											
		Albatro de ceja negra											
		Albatro de Salvin											
		Albatro errante											
		Albatro real sel sur	7	0,0000032	32,02	16	32,02	8 - 29	0,02017	35,14	18	36,71	5 - 30
		Fardela blanca											
		Fardela negra											
		Petrel gigante antártico											
		Petrel gigante subantártico											
		Petrel moteado	2	0,0000009	53,03	4	53,03	2 - 12	0,00590	69,56	5	68,56	0 - 12
		Fardela negra grande	13	0,000006	23,69	29	23,69	18 - 46	0,03917	31,26	34	33,14	12 - 57
		TOTAL ESPECIES PRINCIPALES											
		TOTALES ESPECIES SECUNDARIAS											
		TOTAL ESPECIES	13	0,000006	23,69	29	23,69	18 - 46	0,03917	31,26	34	33,14	12 - 57

6.6.4.3 Mamíferos marinos

Como ha sido reportado previamente, las capturas incidentales registradas en las pesquerías industriales demersales se han acotado solamente al grupo de los otáridos (lobo fino austral y lobo marino común). Estas interacciones negativas solo han sido observadas en las pesquerías de arrastre.

6.6.4.3.1 Flota arrastre hielera

Contrario a lo registrado durante en años previos, durante el 2023 no se registraron capturas incidentales de lobo fino austral, siendo solo afectados ejemplares de lobo marino común y en cantidades observadas similares al 2022. Los registros de captura incidental de esta última especie, mostraron para el este ultimo año reportado una distribución que se extendió principalmente desde frente de la isla de Chiloé a la isla Guamblín (42°00' S – 45°00' S), sumándose algunas capturas en la parte sur del área de la pesquería (**Figura 102**), a diferencia de lo ocurrido durante el 2022, en donde se acotaron más al norte. Se destaca que toda la zona se caracteriza por la presencia de importantes colonias de lobo marino común en las cercanías del área de operación de la flota (**Figura 102**).

Temporalmente, los registros de capturas han indicado una mayor presencia hacia la mitad del año, con máximos en la época invernal, reiterándose el mismo comportamiento durante el presente año informado (**Figura 103**). Si bien se reportan los resultados históricos de capturas incidentales de lobo fino austral, no fueron observados durante el 2023.

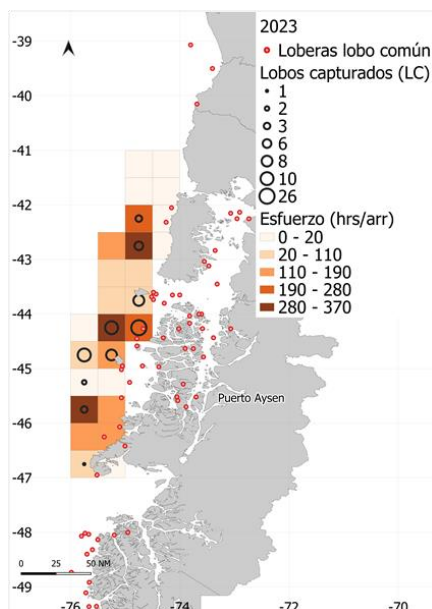


Figura 102. Cobertura espacial de lances y capturas incidentales (N°) de lobos marinos registrados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, año 2023

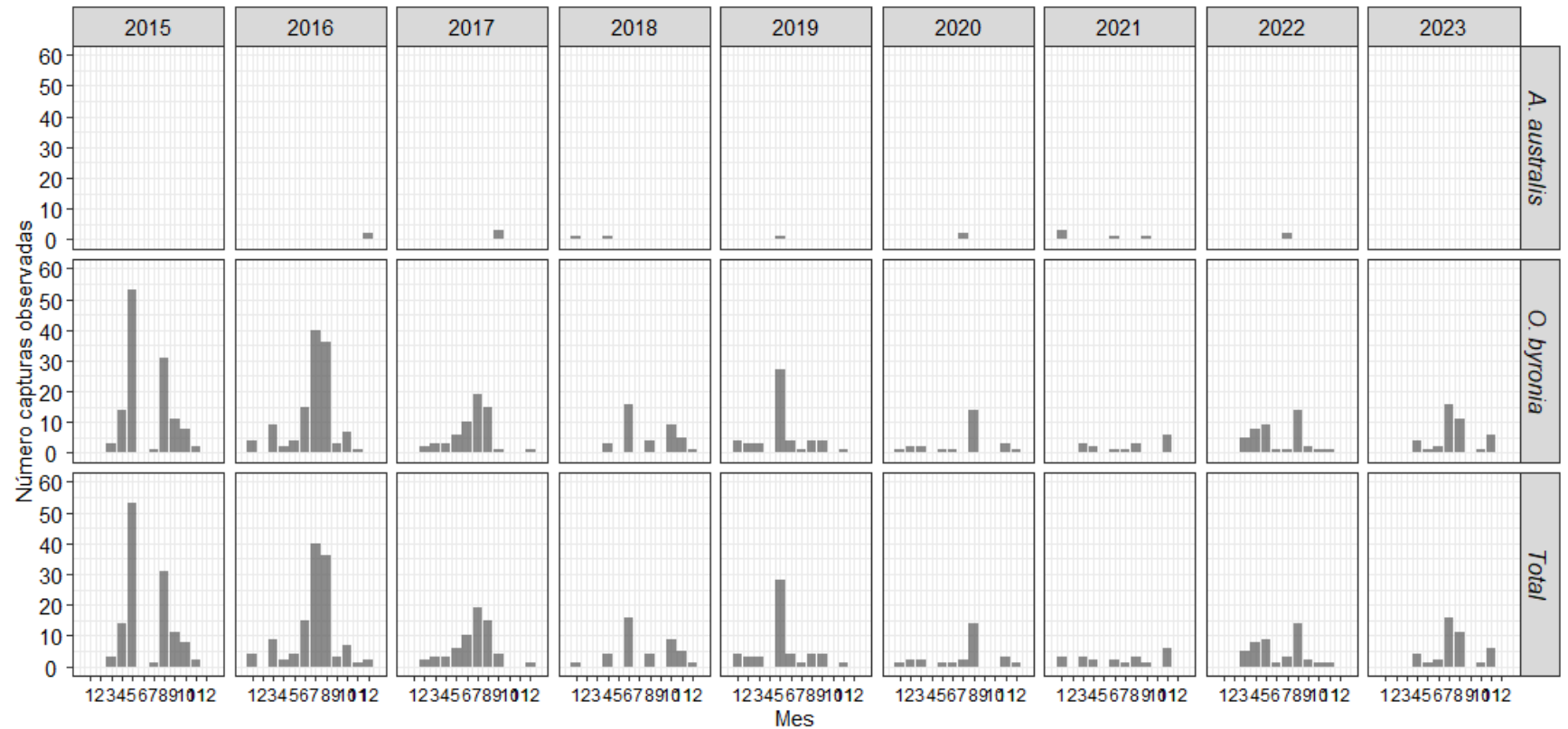


Figura 103. Capturas incidentales mensuales (N°) de lobos marinos registrados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera, 2015 – 2023

6.6.4.3.2 Estimación de capturas incidentales de lobos marinos

Las estimaciones consideraron las capturas incidentales totales para las dos especies de lobos marinos y una 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 por esta flota en el periodo evaluado, presentaron algunas diferencias entre las aproximaciones empleadas, no obstante, para ambos casos, se mantuvo una tendencia positiva en el caso del estimador de razón, incrementándose a 135 ejemplares totales con 106 muertos, y un poco más importante en el caso del estimador de medias (191 totales y 160 muertos) (**Tabla 72 y Figura 104**). Por su parte, la proporción de los ejemplares muertos por la interacción también continuó incrementándose con relación al 2022 (78%), similar a los primeros años de la serie histórica (**Tabla 72 y Figura 104**).

Con relación a la especie lobo fino austral, esta flota no presentó interacciones con la especie (**Tabla 72 y Figura 104**).

Salvo para las estimaciones históricas de capturas incidentales y mortalidad de lobo fino austral, los CV se mantuvieron aceptables, no superando el 36% durante el 2023. Mayores detalles pueden ser revisados en la **Tabla 72**.

Tabla 72. Estimación del número de lobos marinos comunes y lobo fino austral capturados y muertos en la pesquería demersal sur, 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 2015-2023

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	122	0,0324	21	527	21	353-788	0,2632	28	536	29	226-845
2016		120	0,0145	12	233	12	183-296	0,1652	19	343	19	217-469
2017		60	0,0079	13	120	13	94-155	0,0579	14	118	14	85-152
2018		38	0,0075	25	105	25	65-171	0,0542	27	116	28	52-180
2019		51	0,0115	26	164	26	99-273	0,0840	29	164	30	68-261
2020		19	0,0042	21	62	21	41-93	0,0301	20	52	20	31-72
2021		16	0,0036	27	50	27	30-85	0,0256	30	47	31	19-76
2022		42	0,0098	26	131	26	79-218	0,0896	33	148	33	52-245
2023		41	0,0084	27	135	27	81-226	0,1125	30	191	30	77-305
2015	Lobo fino austral	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016		2	0,0002	48	4	48	2-10	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
2021		3	0,0007	47	9	47	4-23	0,0058	48	11	49	1-21
2022		2	0,0005	58	6	58	2-18	0,0035	76	6	75	0-14
2023		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mortalidades												
2015	Lobo marino común	110	0,0292	22	475	22	308-733	0,2395	29	488	30	0
2016		90	0,0108	14	174	14	133-229	0,1397	22	290	22	0
2017		56	0,0074	13	112	13	87-146	0,0546	15	112	15	0
2018		29	0,0057	26	80	26	49-133	0,0409	30	88	30	0
2019		34	0,0076	27	109	27	65-185	0,0558	27	109	27	52-167
2020		10	0,0022	26	33	26	20-54	0,0164	28	28	29	12-44
2021		9	0,0020	35	28	35	14-55	0,0155	38	29	38	7-50
2022		28	0,0065	33	87	33	47-163	0,0578	34	96	34	96-34
2023		32	0,0065	32	106	32	47-164	0,0943	35	160	36	48-273
2015	Lobo fino austral	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016		1	0,0001	68	2	68	1-7	0,0008	60	2	60	0
2017		1	0,0001	72	2	72	1-7	0,0007	59	2	58	0
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
2021		2	0,0004	58	6	58	2-18	0,0037	59	7	59	0-15
2022		0	0,0005	58	6	58	2-18	0,0035	76	6	75	0-14
2023		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

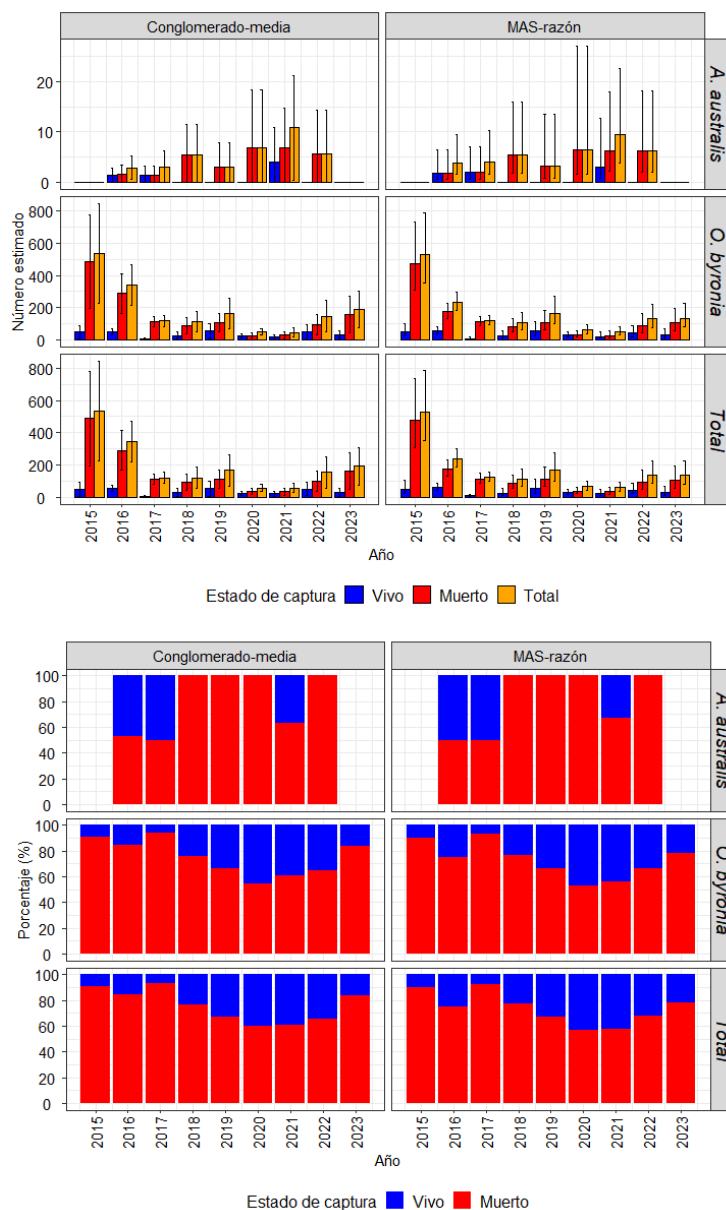


Figura 104. Estimaciones de capturas (panel superior) y proporciones de mortalidad de lobos marinos (panel inferior) por tipo de estimador, periodo 2015 – 2023. Líneas verticales del gráfico de estimaciones indican los intervalos de confianza

6.6.4.3.3 Flota arrastre fábrica

Durante la historia del monitoreo de las capturas incidentales de la flota arrastrera se han registrado capturas incidentales tanto de lobo marino común como de lobo fino austral, sin embargo, desde el año 2021 y hasta el 2023, las capturas de esta última especie han estado ausentes. Geográficamente, y al igual a lo observado en años previos, las capturas de lobo marino común se concentraron al norte del área de operación de la flota,

entre los 44°30'S y 45°30'S, área frecuente de capturas incidentales de esta especie (**Figura 105**). 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, aunque en ambos casos, la operación de la flota se desarrolla en las cercanías de esas colonias (**Figura 105**). La distribución espacial de las capturas de años previos puede ser vista en los reportes anteriores.

A nivel temporal, a diferencia del lobo fino austral en los últimos años, donde no ha habido capturas incidentales en la flota, las capturas de ambas especies han indicado una mayor cantidad desde el segundo semestre de cada año, con aumentos principalmente en el mes de junio y decayendo a contar de agosto, situación que se repitió para el 2023. Adicionalmente, se reconoce una disminución significativa en el caso de las capturas de lobo común a contar del 2020 (**Figura 106**).

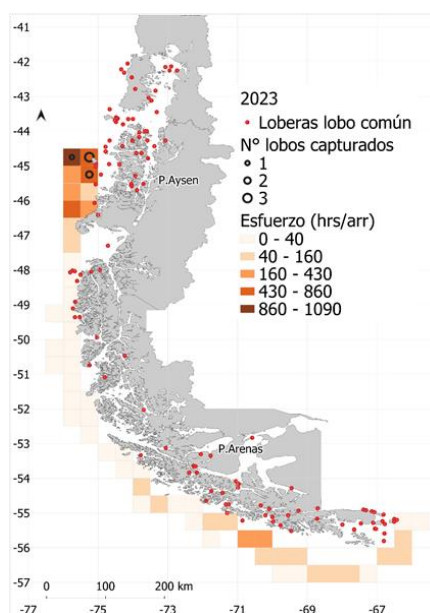


Figura 105. Cobertura espacial de lances y capturas incidentales (N°) de lobos marinos registrados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica, año 2023

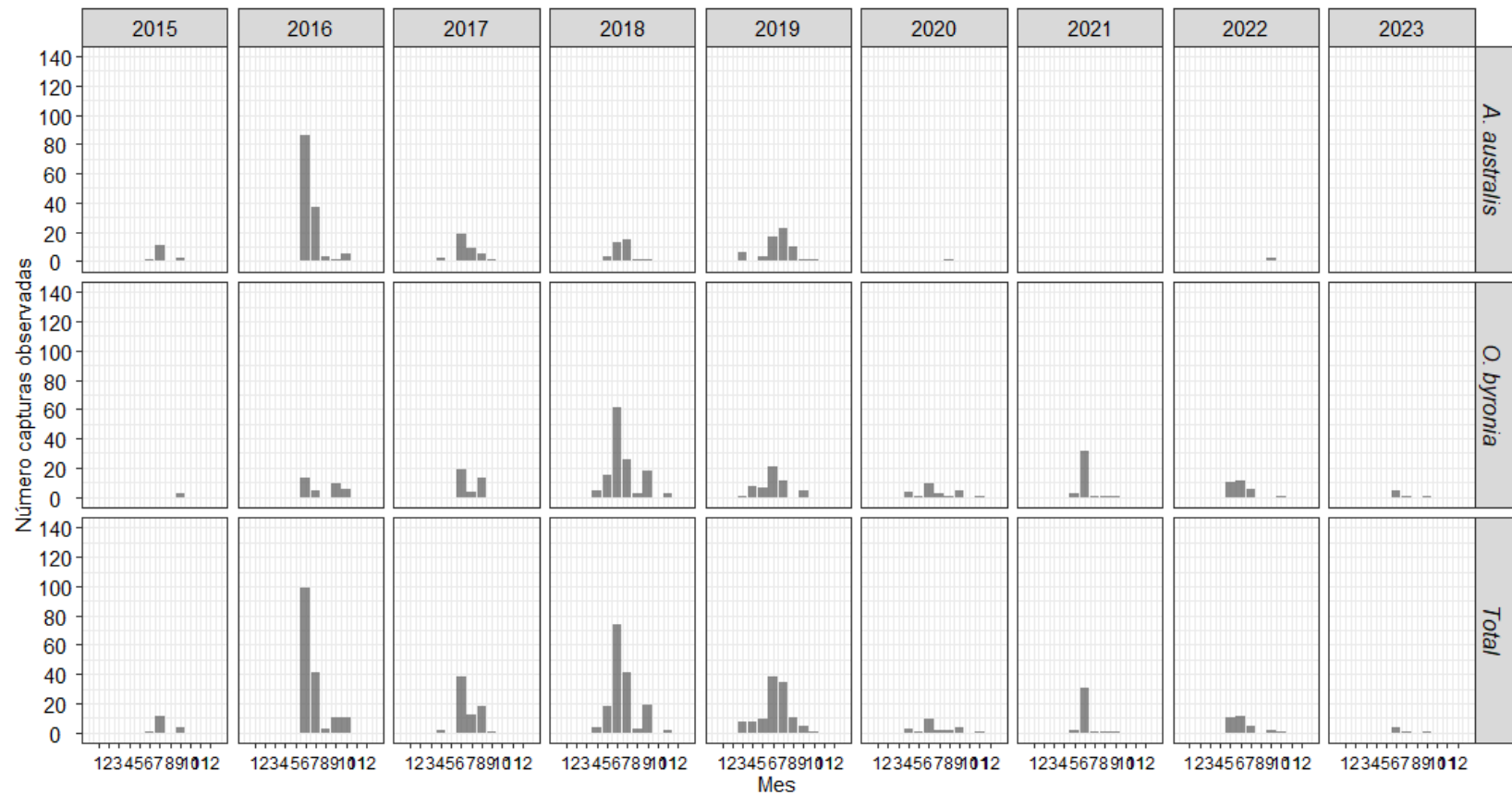


Figura 106. Capturas incidentales mensuales (N°) de lobos marinos registrados en la pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica, 2015 – 2023

6.6.4.3.4 Estimación de capturas incidentales de lobos marinos

Al igual que para la flota hielera, las estimaciones consideraron las capturas incidentales totales para las dos especies de lobos marinos y una 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 por esta flota en el periodo evaluado, presentaron diferencias menores entre las aproximaciones empleadas, manteniéndose para ambas metodologías de estimación una disminución. Así, para el caso del lobo marino común, la estimación a través del estimador de razón dio cuenta de ocho ejemplares, tres de ellos muertos, mientras que a través del estimador de medias, este número ascendió levemente a 11 y cuatro ejemplares, respectivamente (**Tabla 73 y Figura 107**). Por su parte, la proporción de los ejemplares muertos por la interacción tuvo una importante disminución, cambiando el sentido positivo registrado en los años previos, pasando de un 78% en el 2022 a 33% el 2023, el valor más bajo de la serie (**Tabla 73 y Figura 107**).

Con relación a la especie lobo fino austral, esta flota no presentó interacciones con la especie

Salvo para las estimaciones históricas de capturas incidentales y mortalidad de lobo fino austral, los CV se mantuvieron aceptables, no superando el 35% durante el 2023. Mayores detalles pueden ser revisados en la **Tabla 73**.

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 73. Estimación del número de lobos marinos comunes y lobo fino austral capturados y muertos en la pesquería demersal sur, flota arrastrera fábrica, 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 2015-2023

			Muestreo Aleatorio Simple					Muestreo por conglomerado				
			Estimador de razón					Estimador de medias				
Año	Especie	Capt. Obs.	Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup	Tasa	CV tasa (%)	N	CV N (%)	Linf-Lsup
2015	Lobo marino común	1	0,0000	67	1	67	0-4	0,0006	48	1	48	0-3
2016		26	0,0010	24	35	24	22-56	0,0133	24	36	23	20-52
2017		34	0,0013	18	35	18	24-49	0,0171	17	46	17	31-61
2018		124	0,0062	10	148	10	122-180	0,1568	22	373	21	221-524
2019		49	0,0027	17	66	17	47-91	0,0671	27	206	27	96-315
2020		16	0,0014	21	24	21	16-37	0,0190	23	30	23	16-44
2021		36	0,0025	21	47	21	31-71	0,0335	28	66	30	28-105
2022		27	0,0020	23	32	23	21-50	0,0316	30	57	29	25-89
2023		6	0,0005	29	8	29	4-13	0,0074	35	11	35	4-19
2015	Lobo fino austral	13	0,0004	34	18	34	9-33	0,0106	33	22	33	8-36
2016		129	0,0051	12	175	12	139-220	0,0700	23	189	23	104-274
2017		23	0,0009	22	23	22	15-36	0,0172	25	46	26	23-69
2018		32	0,0016	19	38	19	27-55	0,0254	28	60	28	27-94
2019		61	0,0034	14	82	14	62-108	0,0557	28	171	29	75-267
2020		1	0,0001	69	2	69	0-5	0,0013	72	2	72	0-5
2021		0	0,0000	-	0	-	-	0,0000	-	0	-	-
2022		2	0,0001	52	2	52	1-6	0,0027	62	5	63	0-11
2023		0	0,0000	-	0	-	-	0,0000	-	0	-	-
Mortalidades												
2015	Lobo marino común	0	0	-	0	-	-	0	-	0	-	-
2016		14	0,0006	25	19	25	12-31	0,0069	24	19	23	10-27
2017		34	0,0013	18	35	18	24-49	0,0171	17	46	17	31-61
2018		113	0,0057	10	135	10	111-165	0,1429	22	339	21	203-476
2019		41	0,0023	18	55	18	39-78	0,0546	27	168	27	79-256
2020		12	0,0011	25	18	25	11-29	0,0141	23	22	25	11-33
2021		22	0,0015	30	29	30	16-51	0,0186	34	37	36	11-63
2022		19	0,0014	25	22	25	14-36	0,0222	32	40	31	16-64
2023		2	0,0002	50	3	50	1-6	0,0024	52	4	52	0-8
2015	Lobo fino austral	10	0,0003	31	14	31	7-25	0,0081	31	17	31	7-27
2016		84	0,0033	12	114	12	90-144	0,0506	24	137	24	73-201
2017		17	0,0006	26	17	26	11-28	0,0128	29	34	29	15-54
2018		31	0,0016	19	37	19	26-53	0,0248	28	59	29	26-92
2019		48	0,0027	16	64	16	48-87	0,0471	31	144	33	55-234
2020		1	0,0001	69	2	69	0-5	0,0013	72	2	72	0-5
2021		0	0,0000	-	0	-	-	0,0000	-	0	-	-
2022		0	0,0000	-	0	-	-	0,0000	-	0	-	-
2023		0	0,0000	-	0	-	-	0,0000	-	0	-	-

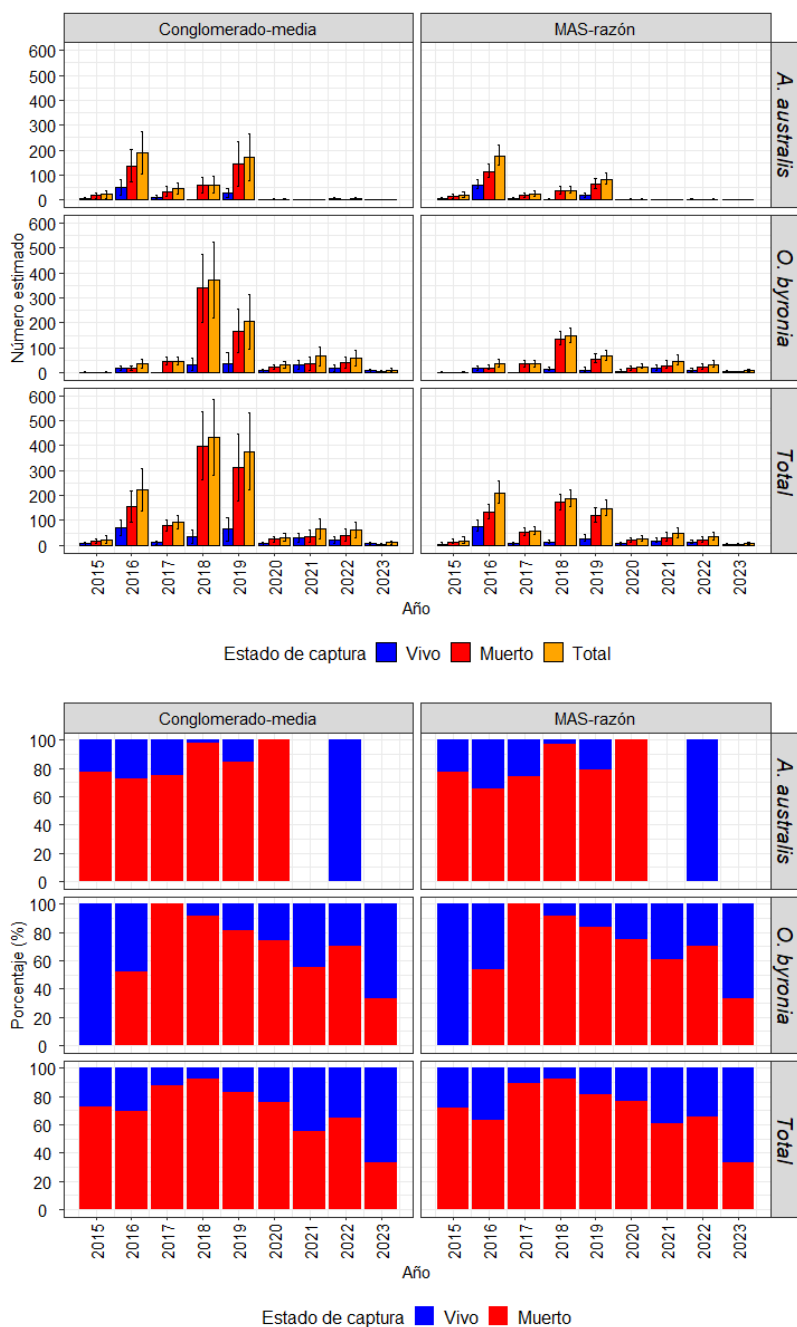


Figura 107. Estimaciones de capturas (panel superior) y proporciones de mortalidad de lobos marinos (panel inferior) por tipo de estimador, periodo 2015 – 2023. Líneas verticales del gráfico de estimaciones indican los intervalos de confianza

6.6.4.3.5 Flota palangrera fábrica

Similar a lo reportado en informes previos, en las pesquerías orientadas a la extracción de bacalao de profundidad y merluza del sur en la flota de palangre fábrica, no se han registrado capturas incidentales de mamíferos marinos.

6.6.4.3.6 Flota espinel artesanal de bacalao de profundidad

La información registrada por observadores embarcados y disponible para esta pesquería, ha sido históricamente limitada, pese a ello, ha permitido verificar hasta la fecha, la nula captura incidental de mamíferos marinos por parte de esta flota.

Entre los años 2017 y 2023 se lograron realizar un total de 61 viajes con observadores abordo, en los cuales se monitorearon un total de 1.943 lances a la actividad de captura incidental. El detalle de viajes y lances muestreados para el periodo, así como la distribución espacial, pueden ser revisadas en la **Tabla 74 y Figura 108**.

Tabla 74. Resumen de monitoreo CIAMT en la flota artesanal de espinel de bacalao de profundidad, periodo 2017-2023

Año	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%
2021	2	9	355	348	98%
2022	4	8	194	191	98%
2023	3	8	219	212	97%

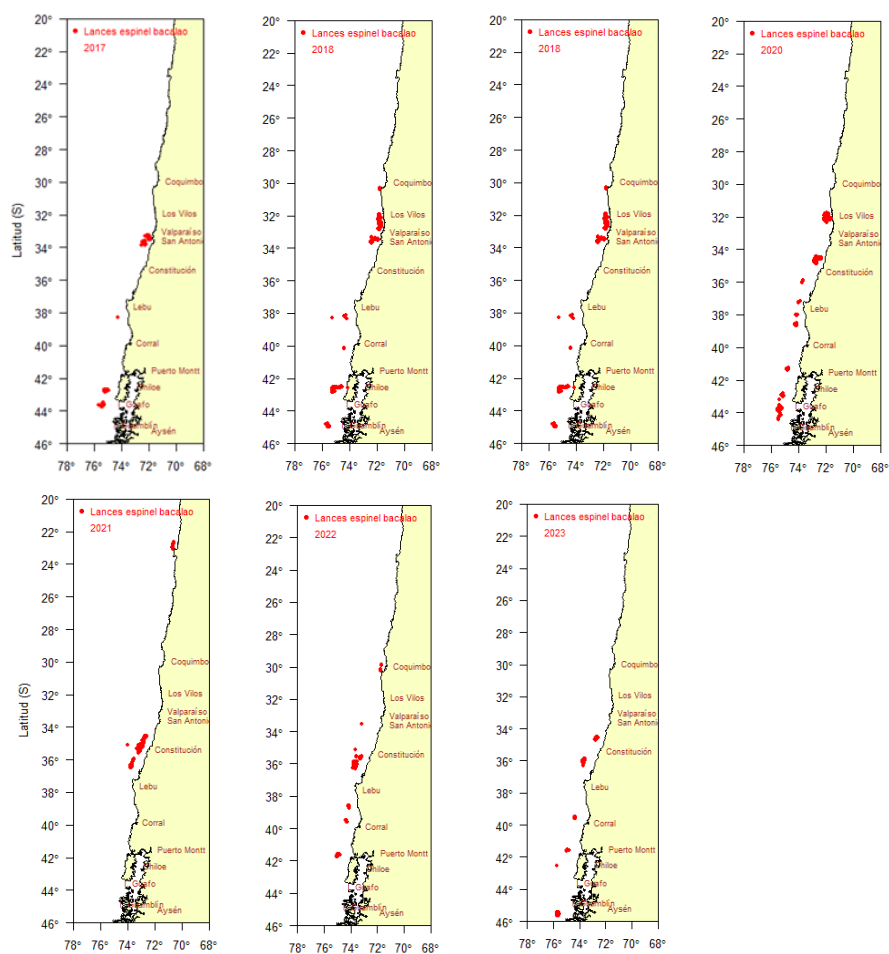


Figura 108. Distribución espacial de los lances monitoreados para CIAMT en la flota artesanal de espinel de bacalao de profundidad, periodo 2017-2023

6.6.4.4 Tortugas marinas

Durante el período histórico de monitoreo, en ninguna de las pesquerías monitoreadas fue observada captura incidental de tortugas marinas.

6.6.4.5 Medidas de mitigación orientadas a la reducción de la captura incidental

a) Aves Marinas

A modo de dar cumplimiento con las bases técnicas del proyecto y la necesidad de información relevante acerca de diferentes medidas de mitigación para reducir las capturas incidentales en pesquerías, es que el documento Informe Final del Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental 2018-2019, entregó una completa evaluación de posibles medidas y dispositivos a utilizar. 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 2023 y similar a temporadas anteriores, una operación a lo largo del talud y plataforma continental entre los 39°00'S y 57°00'S frente a la costa chilena. 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 la pesquería de arrastre presenta marcadas diferencias en la interacción negativa o nivel de captura incidental de aves marinas entre las diferentes flotas pesqueras que operan en nuestras aguas, sin embargo, posterior a la implementación de MM para este arte de pesca, los números y estimaciones reportadas han mostrado disminuciones importantes hacia los cuatro últimos años.

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 entre otras generan las principales interacciones y mortalidades de aves en toda la serie, situación que ha sido lo habitual en esta pesquería. Por otro lado, la flota de palangre fábrica se divide en dos, una flota de palangre que opera sobre merluza del sur y congrio dorado principalmente y una segunda 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 registró bajas e incluso nulas capturas incidentales.

Las capturas incidentales durante la temporada 2023 estuvieron representadas por tres especies principalmente, siendo el albatros de ceja negra, fardela negra grande y petrel gigante antártico, y las flotas de arrastre, las que generan las mayores interacciones negativas sobre las aves marinas con cerca del 75% del total de aves marinas capturadas. La implementación de medidas de mitigación y buenas prácticas en pesquerías de arrastre 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.aq/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 (RES. EX N° 2941) y que deben implementar medidas de mitigación 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. 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).

El proceso de aplicación de la medida de mitigación en las pesquerías con arte de arrastre concluyó su cuarto año de implementación. Los porcentajes de esfuerzo de observación en relación al total de lances en viajes con observador abordo para las flotas arrastre fábrica y arrastre hielero se han mantenido por sobre el 60 % y 30% respectivamente, los porcentajes de uso de MM, número de ves capturadas y porcentajes de ejemplares capturados por año durante la serie histórica se muestran en la **Figura 109**.

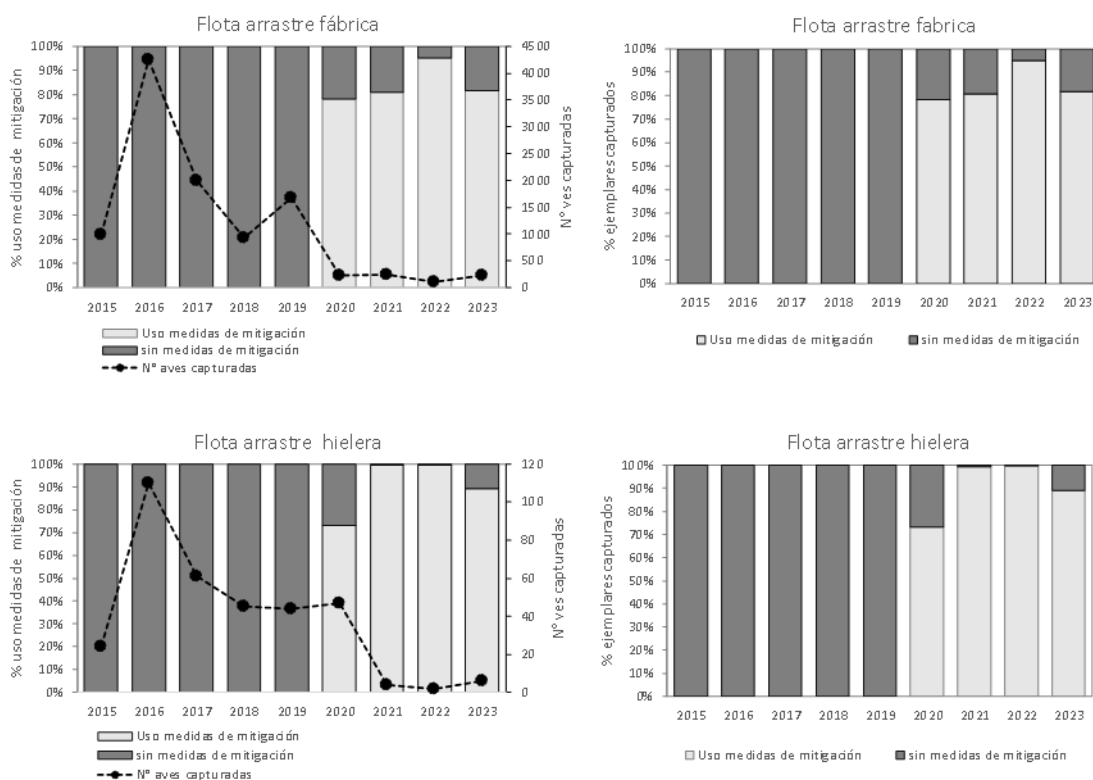


Figura 109. Porcentaje anual de uso medida de mitigación, n° de aves capturados y % de ejemplares capturados con y sin uso medida de mitigación para la flota de arrastre fábrica y flota de arrastre

Antecedentes generados durante la realización del proyecto investigación del descarte año 2018 y ejecutado a bordo del buque científico Abate Molina, en torno al uso de medidas de mitigación (LEP) en las operaciones de pesca de investigación, mostraron que las brechas entre el conocimiento técnico y el compromiso / cumplimiento por parte de los usuarios, en el uso de medidas de mitigación hace necesario la creación de "aulas en el mar" para la transferencia de experiencias en la operación de estos dispositivos y que la transferencia in situ de experiencias de mitigación de la captura incidental de aves marinas es una oportunidad rentable para la agenda nacional de las partes mediante el acoplamiento de estos contenidos en actividades relacionadas con la pesca, tales como evaluaciones de stock de especies objetivo. Finalmente, las experiencias en tiempo real que involucran la participación de capitanes, tripulaciones y observadores son un modelo integrador para la

transferencia a pesquerías comerciales.

Si bien 3 de las cuatro flotas en estudio analizadas durante el presente trabajo presentaron menores capturas incidentales de aves marinas durante la temporadas 2023, 2022, 2021 y 2020, la incorporación de medidas de mitigación en las operaciones de pesca de arrastre iniciada durante el año 2020 y sostenidas con un mayor uso durante los años 2021 y 2022 y 2023 sugieren conseguir una disminución de las capturas incidentales en estas operaciones de pesca, así también y de forma complementaria, es necesario considerar en esta baja del número de aves marinas capturadas, la clara disminución de los descartes reportados para estas flotas, descartes que han sido descritos como atracción importante y una fuente de subsidio alimenticio para este grupo de especies incrementando las interacciones con las aves marinas. 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.

b) Mamíferos marinos (lobos marinos)

En relación al uso del dispositivo de exclusión o rejilla con ventana de escape, implementado obligatoriamente a través de la Resolución Exenta N° 3120 del 2021, se hace una evaluación histórica de las implicancias de su uso en las redes de arrastre de las flotas hielera y fábrica sur austral.

Flota arrastrera hielera

De la información recolectada para evaluar las capturas incidentales de lobos marinos desde el 2015, no es sino hasta el 2020 en donde empieza el uso de la rejilla en algunos lances desarrollados por la flota. Pese a que se observó un incremento permanente en su uso, el porcentaje para el 2023 solo llegó a un 35% del total de lances observados (**Tabla 75**). Salvo para el 2022, el uso de la rejilla para los años en donde se utilizó, mostró un efecto positivo para evitar las capturas de lobos marinos (**Figura 110**), siendo la tasa de captura significativamente menor, incluido el 2023. El mismo comportamiento se apreció a la hora de evaluar las tasas de mortalidad (**Figura 110**). El análisis de las diferencias en las tasas de capturas incidentales, mostraron una alta significancia estadística cuando se usó o no el dispositivo, con un valor-p inferior al 0,05% en los años donde se inicia el uso de la rejilla.

Tabla 75. Resumen de la información de lances y capturas de lobos marinos en número, usados para evaluar el efecto de la rejilla como dispositivo de exclusión en lances con red de arrastre de fondo en la flota arrastrera hielera. Valores en paréntesis indican el número de ejemplares con resultado de muerte

Año	Con rejilla		Sin rejilla		Total	
	Lances (n°)	Captura (n°)	Lances (n°)	Captura (n°)	Lances (n°)	Captura (n°)
2015	0	-	503	122 (110)	503	122
2016	0	-	1101	122 (91)	1101	122
2017	0	-	981	62 (57)	981	62
2018	0	-	707	40 (31)	707	40
2019	0	-	580	52 (35)	580	52
2020	75	0	466	21 (12)	541	21
2021	56	0	562	18 (10)	618	18
2022	166	21 (16)	338	23 (14)	504	44
2023	241	12 (11)	215	29 (21)	456	41

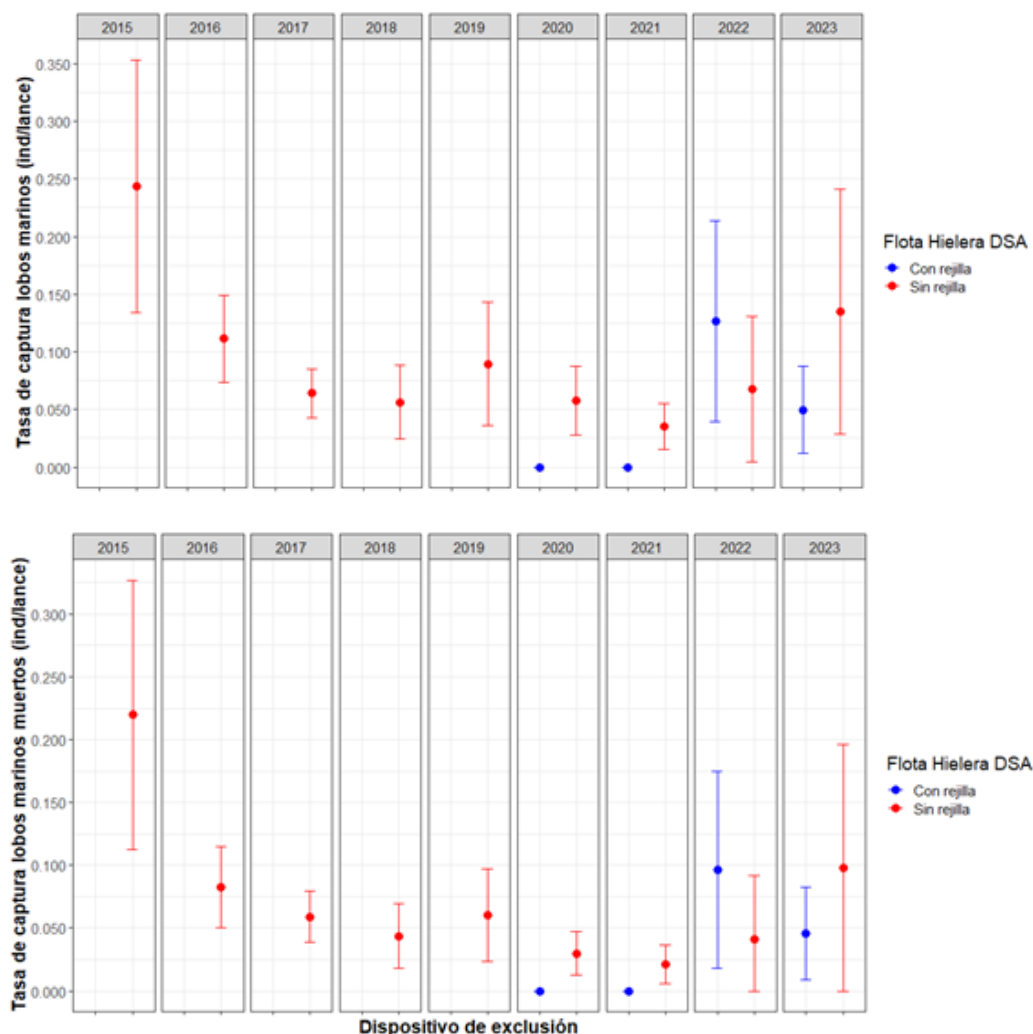


Figura 110. Comparación de las tasas de captura total de lobos marinos (panel superior) y tasa de mortalidad (panel inferior), con respecto del uso de rejilla de exclusión en redes de arrastre de fondo, pesquería demersal sur austral, flota flota arrastrera hielera 2015 – 2023

Flota arrastrera fábrica

Similar a lo ocurrido con la flota hielera, la fábrica pone en uso la rejilla a contar del 2021, incrementando de manera considerable su utilización al último año evaluado, en donde alcanzó el 83% de los lances observados (Tabla 76). Aunque durante el 2023 se registraron capturas incidentales de lobos marinos en lances donde se usó el dispositivo de exclusión, los valores fueron mínimos y con una alta proporción de animales sobrevivientes a la interacción (cuatro de seis). De esta manera, en general, los resultados del análisis desarrollado para evaluar el efecto del dispositivo excluidor han mostrado una disminución significativa de las tasas de captura incidental, tanto al considerar el total de las capturas como con relación a las mortalidades (Figura 111).

El análisis de las diferencias en las tasas de capturas incidentales, mostraron una alta significancia estadística cuando se usó o no el dispositivo, con un valor-p inferior al 0,05% en los años donde se inicia el uso de la rejilla.

Tabla 76. Resumen de la información de lances y capturas de lobos marinos en número, usados para evaluar el efecto de la rejilla como dispositivo de exclusión en lances con red de arrastre de fondo en la flota arrastrera fábrica. Valores en paréntesis indican el número de ejemplares con resultado de muerte

Año	Con rejilla		Sin rejilla		Total	
	Lances (n°)	Captura (n°)	Lances (n°)	Captura (n°)	Lances (n°)	Captura (n°)
2015	0	-	1154	14 (10)	1154	14
2016	0	-	1561	157 (99)	1561	157
2017	0	-	1463	57 (51)	1463	57
2018	0	-	1268	156 (144)	1268	156
2019	0	-	1237	110 (89)	1237	110
2020	0	-	829	17 (13)	829	17
2021	151	2 (1)	807	34 (21)	958	36
2022	463	3 (0)	373	26 (19)	836	29
2023	626	6 (2)	129	0	755	6

Los dispositivos pueden variar en relación al material de construcción y diseño. A modo general, se dividen en rejillas rígidas (metálicas) y flexibles (mallas de cabo trenzado). Las primeras son usadas frecuentemente en las pesquerías de arrastre de peces, mientras que las segundas son usadas en la pesquería de crustáceos demersales. En ambos casos, el sistema de exclusión debe considerar una ventana de escape además de la rejilla, la cual se encuentra situada en el techo del túnel de la red para facilitar el escape de los lobos marinos. Las formas de las rejillas metálicas pueden variar entre pesquerías o embarcaciones, no obstante, por lo general son cuadradas o rectangulares. De igual modo, las dimensiones pueden ir desde un metro a cerca de dos metros y medio, con separaciones entre barras cuya distancia varía entre los 35 y 260 mm. Mayores dimensiones y distancia entre barras son por lo general observadas en las naves de mayor tamaño, como las que operan en la flota sur austral.

En el caso de las rejillas flexibles o de cabo, corresponden a paños de red rectangulares entre 0,7 y 2,1 metros aproximadamente, con una malla cuadrada de 100 mm.

Algunos tipos de rejillas utilizadas por las flotas y dimensiones son presentados en la **Figura 112**.

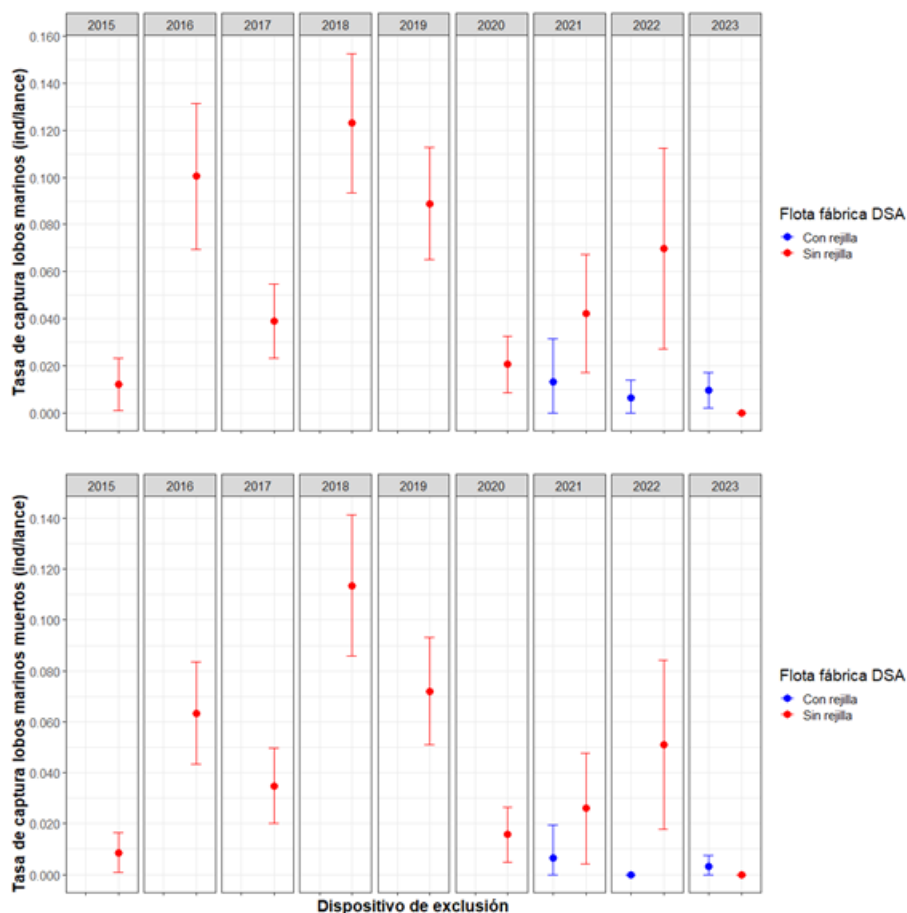


Figura 111. Comparación de las tasas de captura total de lobos marinos (panel superior) y tasa de mortalidad (panel inferior), con respecto del uso de rejilla de exclusión en redes de arrastre de fondo, pesquería demersal sur austral, flota flota arrastrera fábrica 2015 – 2023

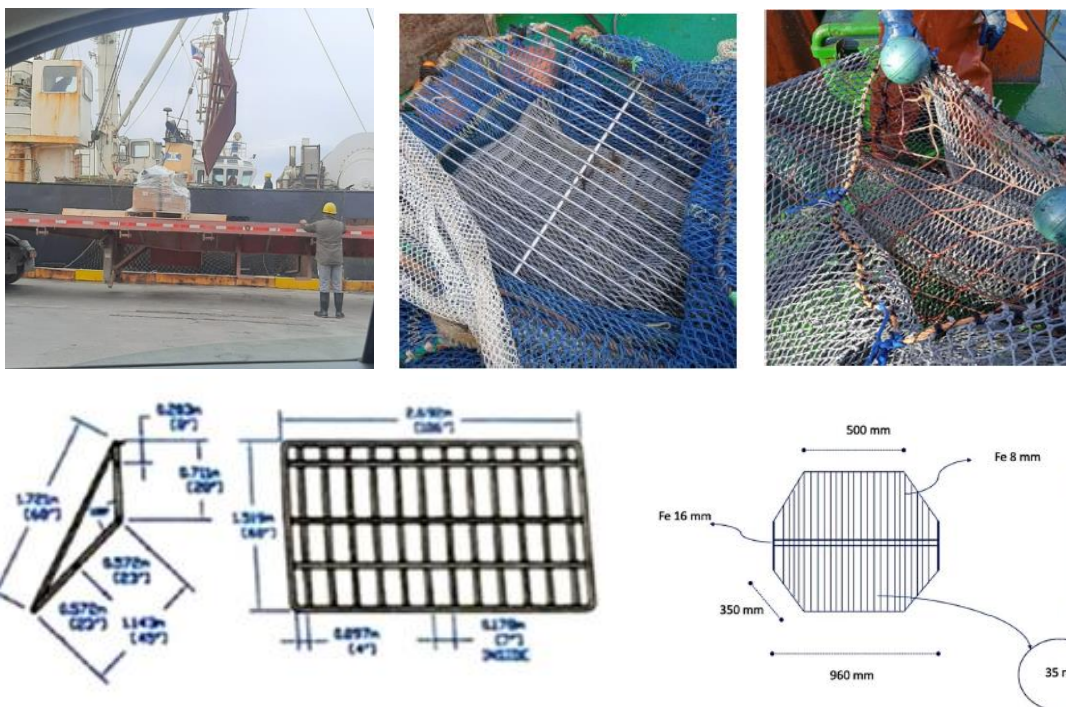


Figura 112. Tipos de rejillas usadas en la pesquería DSA arrastera fábrica, merluza común DCS y flota crustácea

6.6.5 Objetivo específico 5:

Realizar un seguimiento del nivel de implementación y conocimiento del Anexo V del Convenio Internacional Marpol 73/78 en las pesquerías sometidas a estudio

6.6.5.1 Flotas Monitoreadas

Las flotas monitoreadas correspondieron a las de arrastre hieleras demersal centro sur y sur austral, flota de arrastre fábrica y palangre industrial. En estas operó un total de 15 embarcaciones industriales. Para el periodo reportado no se levantó información del Anexo V en la flota espinelera artesanal.

6.6.5.2 Cobertura de muestreo

Se pudo levantar la información asociada al Anexo V de Marpol al 93% de las embarcaciones con observadores científicos (**Figura 113 y Figura 114**)



Figura 113. Encuesta realizada en las pesquerías de arrastre y de palangre demersal sur austral, respecto de la normativa de Anexo V de Marpol. Año 2023



Figura 114. Embarcaciones que participaron en la pesquería demersal sur austral, año 2023

6.6.5.3 Pesquería demersal de arrastreros hieleros (merluza del sur)

Características de las embarcaciones

Estas embarcaciones tienen una eslora promedio de 51,6 m y 916 t de registro grueso (TRG). La duración del viaje de pesca promedio fue de seis días y contaron con 20 tripulantes a bordo. Las especies objetivo durante los viajes con observador científico fueron reineta, merluza del sur y merluza de tres aletas.

Cobertura de muestreo

En esta flota, se obtuvo el 100% de cobertura de las embarcaciones.

Conocimiento de norma, cumplimiento y conducta a bordo.

En este tipo de embarcación de acuerdo con la normativa, se requiere de un plan de gestión 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 número de tripulantes. De acuerdo a lo anterior, la evaluación sobre el conocimiento de la tripulación indicó un 100% a bordo de esta embarcación.

Arrojo de basuras: Plásticos y otras basuras

El manejo de basuras a bordo de esta embarcación contempló 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. Estas embarcaciones no cuentan con incinerador por lo que los otros tipos de basuras, son separadas, embolsadas, rotuladas y desembarcarla en el puerto, para ser retiradas por un tercero y llevadas al vertedero.

Rótulos de prescripciones

Ambas embarcaciones 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

Se constató que las embarcaciones cuentan con un documento escrito del sistema de recogida, almacenamiento y destino final de la basura. Sin embargo, carecen de un libro de registro de basura.

6.6.5.4 Pesquería demersal de arrastre fábrica

Características de las embarcaciones

El levantamiento de información con formulario Marpol proviene de tres embarcaciones que operaron en esta pesquería, con eslora promedio de 87,8m y 3.450 t de arqueo bruto promedio. Los viajes de pesca variaron entre 30 y 98 días con un promedio de 62,2 días.

Cobertura de muestreo

Entre enero y diciembre de 2023 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

En estas embarcaciones, la evaluación sobre este punto indicó un 100% de conocimiento de la norma por parte de la tripulación.

Arrojo de basuras: Plásticos y otras basuras

Los resultados indicaron que en estas embarcaciones no se eliminó basura de origen plástico al mar (100%), 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. El manejo a bordo para los otros tipos de basuras se inicia con la separación de la basura, embolsada, rotulada y apilada 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

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 implementación en embarcaciones industriales

En estas 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 días y las cenizas son llevadas en bolsas a puerto para posteriormente ser sacadas del muelle en camiones. De igual forma, se reforzó en los tripulantes mediante la entrega de material de difusión como trípticos y poster la importancia y los peligros que representa para todo ser vivo los desechos vaciados al mar.

6.6.5.5 Pesquería de palangre industrial

Características de las embarcaciones

Para la pesquería de palangre, el levantamiento de información con formulario Marpol provino de cinco embarcaciones con OC en esta pesquería para el programa de descarte. La eslora promedio de las embarcaciones fue de 49 m y 703 t de arqueo bruto. Los viajes de pesca variaron entre 30 y 92 días con un promedio de 62,3 días.

Cobertura de muestreo

Se obtuvieron registros provenientes de cuatro embarcaciones palangreras que operaron sobre los recursos merluza del sur, congrio dorado y bacalao de profundidad, que representaron el 50% de cobertura de naves con encuestas realizadas a bordo.

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 primera encuesta, en la segunda ya presentaba rótulos visibles a bordo.

Plan de gestión por escrito y libro de control de basura

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 este tipo de embarcaciones industriales se dispone de un plan de procedimientos para almacenar y desembarcar los desechos en el puerto. A bordo, 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. Adicionalmente, 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.

6.6.6 Objetivo específico 6:

Implementar progresivamente un plan de trabajo técnico y logístico que permita iniciar la incorporación del análisis de las imágenes recopiladas por los Dispositivos de Registro de Imágenes a que se refiere el Art. 64 I de la LGPA, en el monitoreo con fines científicos del descarte y la captura de pesca incidental en pesquerías demersales.

Para el desarrollo de este objetivo y de acuerdo a los recursos disponibles, se avanzó en la construcción de capacidades técnicas y conocimiento del trabajo realizado por SERNAPESCA, que permitan posteriormente mejorar la propuesta metodológica entregada como parte de los compromisos establecidos en la versión 2023-2024 del proyecto.

6.6.7 Revisión y actualización de antecedentes sobre el uso con fines científicos de sistemas de monitoreo electrónico (ME).

Revisiones del Estado del arte del Monitoreo Electrónico

Una primera y completa revisión fue entregada en la sección 1 del informe del año 2023 (Bernal *et al.*, 2023), por lo que en este informe se realizó una contextualización y actualización de dicho trabajo.

Existen varias revisiones respecto al ME, en este sentido destaca el trabajo realizado por van Helmond *et al.*, (2019), en donde realizó una descripción de la situación de los sistemas de ME, en 100 programas, los cuales presentaron diferentes etapas de implementación y con objetivos distintos según la pesquería y región en la cual se emplazaban, entregando las desventajas y ventajas del sistema, como brechas detectadas.

Posteriormente, Perrie *et al.*, 2022, analizó el estado de avances en las diferentes Organizaciones Regionales de Manejo Pesquero (Regional Fisheries Management Organisations, **RFMOs**), para luego, analizar su eficacia para recopilar datos pesqueros en cinco casos de estudio, los que fueron implementados en los océanos Pacífico, Índico y Atlántico. Entre estos se consideró una descripción de los objetivos, implementación y funcionamiento del programa chileno.

En los últimos años se han realizado una serie de estudios, que contemplan la comparación de la eficiencia entre los métodos tradicionales, los Programas de Observadores Científicos, y los sistemas de monitoreo electrónico. Aquellos más relevantes se resumen en la **Tabla 77**.

Tabla 77. Evaluaciones realizadas entre el Monitoreo Electrónico (ME), Programa de Observadores Científicos (OC) y Bitácoras Electrónicas (BE)

Año	País/Región	Pesquería	Monitoreo comparado	Fuente
2007	Alaska	Cerco	ME-OC	Ames <i>et al.</i> , 2007.
2008	Estados Unidos	Cerco y arrastre	ME-OC	Pria <i>et al.</i> , 2008.
2009	Alaska	Arrastre	ME-OC	Bonney <i>et al.</i> , 2009.
2009 y 2011	Canadá	Cerco	ME-BP	Stanley <i>et al.</i> , 2009; 2011.
2011	Nueva Zelanda	Cerco y arrastre	ME-OC	McElderry <i>et al.</i> , 2011.
2011	Dinamarca	Cerco y arrastre	ME-BP	Kindt-Larsen <i>et al.</i> , 2011.
2012	Australia	Varias	ME-BE-OC	Piasente <i>et al.</i> , 2012
2013	Océano Atlántico	Cerco	ME-OC	Ruiz <i>et al.</i> , 2013.
2015	Dinamarca	Cerco y arrastre	ME-BE-OC	Ulrich <i>et al.</i> , 2015.
2019	Australia	Cerco	ME-BP	Emery <i>et al.</i> , 2019.
2020	Océano Pacífico	Cerco	ME-OC	Gillman <i>et al.</i> , 2020.

En general, las conclusiones de estos estudios, apuntan a mejorar los Sistemas Electrónicos y a que estos son un complemento a la actividad de los observadores, los cuales no pueden ser reemplazados para la obtención de muestras biológicas. En algunos casos, los costos de implementación son una limitante, pero sin embargo en embarcaciones pequeñas contribuyen de forma exitosa para recuperar información que no se podría acceder de otra forma. Course *et al.*, (2020), señaló que la comparación entre los programas clásicos de observación y el ME permite identificar las brechas existentes, de esta forma se pueden mejorar los programas y complementar la información de la pesquería, lo cual aumenta los antecedentes para una mejor administración. Por ejemplo, unas de las ventajas que presentó el ME es la continuidad del levantamiento de información, en comparación con ciertos espacios sin registro durante las actividades de los observadores científicos (cambios de turnos, descanso, etc.), lo cual para eventos de baja frecuencia es necesario y contribuye positivamente la automatización del proceso (Gilman *et al.*, 2019).

Asimismo, se probó con éxito la capacidad de supervisar el uso adecuado de los dispositivos de mitigación para evitar o disminuir las capturas incidentales. En este sentido, Pierre (2018), realizó una revisión, reportando los datos mínimos para monitorear el cumplimiento de las medidas de mitigación.

En Chile, el proyecto FIPA 2022-15 “Diseño para la gestión de la información registrada por los dispositivos de registro de imágenes y los datos de las bitácoras electrónicas de pesca, como herramientas para el monitoreo y diagnóstico con fines científicos de las capturas, el descarte y la pesca incidental en pesquerías industriales nacionales “ (Sepúlveda *et al.*, 2023), comparó datos provenientes de tres fuentes: la Bitácora Electrónica (BE), el programa de observadores y los DRI. Para tal efecto, fueron seleccionados 100 lances de pesca realizados durante el año 2021, donde fueron comparadas las estimaciones de captura total, descarte y captura incidental. Los resultados mostraron que existió una alta concordancia, entre las BE y el Programa de Observadores, para el descarte la concordancia fue débil siendo el Programa de Observadores el que presentó mayor número de reportes. En el caso de la captura incidental, la concordancia entre DRI y observadores fue buena, aunque se destacó el mayor número de animales registrados por los DRI, atribuyéndolo a la continuidad del monitoreo y el registro con la cámara de lugares en los cuales el observador tiene un acceso limitado.

Asimismo, se abordó la utilización de inteligencia artificial (IA) para facilitar la detección de eventos claves en la actividad de pesca. Además, se resaltó el potencial de la IA para mejorar la eficiencia del sistema y se menciona la importancia de los estándares técnicos y de desempeño para mantener la calidad y representatividad de la información generada a partir de los sistemas de ME.

6.6.8 Participación en reuniones y talleres relacionados con el Monitoreo Electrónico (ME).

De acuerdo al plan de actividades, miembros del equipo de trabajo participaron en reuniones, talleres de trabajo y difusión de resultados, del proyecto FIPA 2022-15 “Diseño para la gestión de la información registrada por los dispositivos de registro de imágenes y los datos de las bitácoras electrónicas de pesca, como herramientas para el monitoreo y diagnóstico con fines científicos de las capturas, el descarte y la pesca incidental en pesquerías industriales nacionales “ (Tabla 78 y Tabla 79).

Cabe señalar que una de las conclusiones y recomendaciones del proyecto fue, la importancia en involucrar a IFOP en el desarrollo de mecanismos que tiendan a la utilización de la información, tanto de la BEP como de los DRI, para fines científicos (Sepúlveda *et al.*, 2023).

Tabla 78. Participación de Reuniones Técnicas el marco del FIPA 2022-15 “Diseño para la gestión de la información registrada por los dispositivos de registro de imágenes y los datos de las bitácoras electrónicas de pesca, como herramientas para el monitoreo y diagnóstico con fines científicos de las capturas, el descarte y la pesca incidental en pesquerías industriales nacionales “

Actividad	Fecha	Tema	Acuerdos	Participantes
1 ^{ra} reunión mesa técnica IFOP	11 de enero 2023	Presentación del proyecto. Colaboración en Solicitud base de datos de bitácoras/formularios y de programa de observadores científicos de la pesquería seleccionad	Fecha de la próxima reunión, para definir pesquería para plan piloto en conjunto con IFOP: Realizar la solicitud de información a Subpesca	Nancy Barahona Claudio Bernal Marco Troncoso María Fernanda Jiménez
2 ^{da} Reunión mesa técnica	19 de enero de 2023	Presentación de los objetivos específicos especial detención en el objetivo 4 y 5 que es donde se requiere apoyo de	Solicitud de datos necesarios a IFOP. Implementación de la colaboración entre entidades claves	Claudio Bernal Marcelo San Martín Luis Adasme María



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

		IFOP.		Fernanda Jiménez
3 ^{ra} Reunión mesa técnica	14 de marzo de 2023	Validar las brechas modificadas y agregadas durante el taller I. Definición de tipos de brechas.	Revisión de brechas	Claudio Bernal Marcelo San Martín Ljubitz Clavijo

Tabla 79. Participación de los talleres organizados en el marco del FIPA 2022-15 “Diseño para la gestión de la información registrada por los dispositivos de registro de imágenes y los datos de las bitácoras electrónicas de pesca, como herramientas para el monitoreo y diagnóstico con fines científicos de las capturas, el descarte y la pesca incidental en pesquerías industriales nacionales “

Actividad	Fecha	Tema	Participantes
Taller de trabajo I	2 de marzo de 2023	Presentación Obj. Especifico 1 y 2 Identificación de campos y métodos de recopilación de datos Evaluación de la información levantada para fines científicos Actividades futuras en el marco del proyecto	Nancy Barahona Marco Troncoso Rodrigo Vega Gonzalo Muñoz María Fernanda Jiménez Sandra Henríquez Benjamín Suárez Ljubitz Clavijo
Taller de trabajo II	29 de septiembre 2023	Presentación y discusión de los obj. Específicos 3, 4 y 5	Claudio Bernal Marcelo San Martín Leonardo Caballero María Fernanda Jiménez Luís Ossa Lucía Díaz Ljubitz Clavijo Ilia Cari
Taller difusión de resultados	20 de diciembre 2023	Presentación de los resultados del proyecto	Claudio Bernal Marcelo San Martín Leonardo Caballero Benjamín Suárez Patricio Galvez Luis Adasme María Fernanda Jiménez Ljubitz Clavijo

6.6.9 Colaboración con The Nature Conservancy (TNC)

La ONG internacional The Nature Conservancy (TNC), desarrolló en Chile el proyecto “Piloto de Monitoreo Electrónico Flota Artesanal: Bacalao de profundidad, Chilean Sea Bass, *Dissostichus eleginoides* Biodiversidad de la captura + Enfoque científico del seguimiento electrónico”, el cual implementó una prueba piloto en la pesquería artesanal de bacalao, a objeto de realizar la comparación entre los registros obtenidos mediante

cámaras y las bitácoras de pesca. Una de las recomendaciones derivadas del estudio fue la necesidad de involucrar a IFOP en el próximo proyecto, razón por la cual se efectuó una reunión informativa, el 24 de mayo del 2024, donde participó el equipo de trabajo y los responsables de la ejecución del proyecto. En esta se expuso los principales avances logrados respecto de las tecnologías de registro, transferencia y almacenamiento de datos.

6.6.10 Descripción de las bases de datos estructuradas del sistema de Monitoreo Electrónico

Se revisa la información obtenida a partir de la revisión de los videos con fines de fiscalización, con intención de evaluar su uso para investigación. Para este efecto se realizaron reuniones con personal de Sernapesca, en donde los principales hallazgos se resumen a continuación.

Se se pudo observar que con los registros obtenidos por los DRI se genera información almacenada en una base de datos relacional.

La Base de Datos implementada, está estructurada en base a plantillas que se visualizan en el software SW **Review**, dedicado para el análisis de las imágenes; para identificar un evento se comienza con la cartilla “Periodo de análisis” y a partir de esta se estructura con la identificación del lance “IDLance” desde la cual se van relacionando las otras opciones de plantillas según la observación realizada en SW Review. Las plantillas son:

- Periodo de análisis: identifica la embarcación y periodo de análisis
- IDLance: Identificación del lance en términos de número y BEP del viaje
- Manipulación de captura: Periodo en el cual se manipula directamente la captura, desde su llegada a la embarcación hasta su total ingreso a las bodegas.
- Descarte operacional: Lapso que transcurre en un descarte realizado en forma continua y en volumen.
- Descarte Directo: Descarte realizado en forma individual de ejemplares, si es sistemático en un lapso de tiempo puede ser considerado como una operación de descarte.
- Devolución Obligatoria: Registro de la devolución al mar de las especies que tienen la condición de devolución obligatoria según los planes de reducción.
- Evento de la embarcación: Marca que registra eventos generalmente de fuerza mayor sufridos por la embarcación y que pueden o no causar un descarte.
- Evento del DRI: Marca utilizada para indicar problemas de funcionamiento de todo o parte de los componentes del DRI Interacción con especies protegida. Identificación de mamíferos, aves y quimeras
- Traspaso de pesca: Utilizado solo en las pesquerías de cerco autorizadas para realizarlo
- ID Calado: Solo utilizado en pesquería de palangre, por tener tiempos distintos las etapas de calado y virado.

De esta forma se va poblando la BD con la información de los DRI y su vinculación con la BE.

6.6.11 Desarrollo de un protocolo de análisis de la información obtenida por los Dispositivos de Registro de Imágenes (DRI) para uso científico.

Durante el año 2024 se inició un trabajo con Sernapesca para el desarrollo de un protocolo de análisis de los DRI, cuyos datos pudiese ser utilizados para investigación. A la elaboración del informe, este trabajo se encontraba en desarrollo. Posterior a la definición de este protocolo, se espera contar con datos que permitan su evaluación y posterior uso.

7 DISCUSIÓN

Para el año 2023, de acuerdo al reporte oficial de Subpesca, la condición de los stocks de las principales especies extraídas se mantiene sobre explotadas (congrío dorado stock norte y sur, junto a la merluza del sur) y agotadas (merluza de cola y merluza de tres aletas, Subpesca 2024). Esta situación, da cuenta que las medidas de administración aplicadas a la fecha no han sido suficientes para mejorar su condición.

Entre los años 2021 y 2023, la pesquería de merluza de cola de la flota demersal centro sur (DCS) ha mostrado una notable consistencia en sus indicadores. El porcentaje de descarte se mantuvo bajo y experimentó una ligera fluctuación entre el 0,9% y 1,3% (años 2023-2021). Esta variación del último año se atribuye a la reducción en las capturas descartadas, respecto al año anterior, un cambio que, no se reflejó de manera pronunciada debido a los bajos niveles de captura donde la estimación dio cuenta de una caída aproximada de un 60% respecto del 2022.

En cuanto a la distribución espacial de las capturas y el descarte, los patrones se mantuvieron relativamente estables. Entre el 2020 y 2023, las mayores capturas y los porcentajes más altos se concentraron frente a Tirúa e Isla Mocha, con un punto crítico al oeste de Tirúa. Este patrón se mantuvo en el año 2023, con porcentajes que oscilaron entre 0% y 1% en toda el área de operación.

Respecto a las longitudes de los ejemplares, en esta pesquería se observó un incremento en la talla media de la merluza de cola. Mientras en los años 2021 y 2022, la talla media de la fracción descartada fue de 41,5 cm y de la total fue de 62,2 cm, el año 2023 se registró un aumento, alcanzando un valor de total de 67,3 cm, con un rango entre 40 y 98 cm.

Las causas de descarte en esta pesquería se mantuvieron constantes a lo largo de los últimos años, siendo los principales grupos criterios de calidad y las razones comerciales (y en particular, especies sin valor comercial y ejemplares bajo la talla comercial. En particular, en el 2023 se destacó la importancia de los criterios de calidad como la razón predominante, representando el 55% del peso total descartado. Este resultado ha sido una tendencia creciente, reflejando un mayor rigor en la selección de capturas para el mercado, influenciado por el aumento de la talla media y el apego a la norma vigente, que solo permite el descarte de ejemplares dañados.

En esta zona los desembarques de este recurso han mantenido una tendencia a la baja desde el año 2012, en particular en los dos últimos años los valores obtenidos estuvieron en torno a las 1000 t., producto de la baja disponibilidad del recurso. No obstante, esta situación, la disminución en el porcentaje de descarte, el incremento en la talla media de las capturas y la importancia de los criterios de calidad como causa de descarte sugieren una adaptación de la flota en sus operaciones de pesca a las condiciones del recurso, el ambiente y a las restricciones establecidas por la autoridad.

A varios años de iniciado el programa de investigación en la flota arrastrera hielera de la zona sur austral que vopera desde Puerto Chacabuco, los indicadores de capturas totales han presentado tendencias dispares en el transcurso de los años. Mientras las capturas totales han mostrado un comportamiento cíclico, con un aumento progresivo desde inicio del monitoreo del descarte el 2015 hasta el 2017, decayendo a niveles mínimos durante el 2020 con menos de 4,9 mil toneladas, para posteriormente marcar una tendencia ascendente hacia el final del periodo, los descartes han presentado una disminución permanente desde casi un 23% del total capturado en el 2015, llegando a estabilizarse a contar del 2020 con porcentajes que no superan el 3% de la captura total (**Figura 12**). Parte principal de esta disminución se asoció a la reducción de los descartes de los recursos objetivo, los cuales dominaron esta fracción durante la primera mitad del periodo analizado, superando incluso el 80% (2018), para posteriormente pasar a aportes secundarios además de reducidos.

En esta pesquería las principales causas han variado entre aspectos legales y calidad de la materia prima. En el caso de la merluza del sur, los ejemplares a baja talla legal de los ejemplares contribuía de manera importante previo al 2020, no obstante, en años posteriores, con la derogación de la talla mínima legal para

este recurso dichos ejemplares son retenidos, por tanto, han dominado las causas relacionadas a calidad. Por otro lado, esa es la principal causa en la de merluza de cola. En el caso de la fauna acompañante, la falta de valor comercial ha permanecido como la principal causa de descarte, lo cual se justifica por la carencia de mercado o innovación en la generación de nuevos productos.

A partir del proceso de implementación del plan de reducción, se generó una participación activa por parte de los usuarios del sector industrial, quienes concientes de las implicancias del incumplimiento, han implementado mejoras en su operación. Parte de las acciones 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. De esta manera, los bajos descartes realizados a estas especies se han relacionado más bien a causas de calidad generados por la operación de pesca y manipulación. En esta línea, el monitoreo de los descartes ha permitido verificar con datos estos cambios históricos en la operación de pesca, destacándose estas mejoras (Bernal *et al.*, 2017; Bernal *et al.*, 2018; *et al.*, 2019; *et al.*, 2020; *et al.*, 2021; *et al.*, 2022; *et al.*, 2023).

En la actualidad, los planes de reducción que se encuentran en operación, obligan a las empresas a utilizar toda la captura de las especies objetivo, prohibiendo sus descartes, permitiéndolos solo bajo ciertas situaciones especiales definidas en los planes. La misma situación ocurre con la fauna acompañante que otras pesquerías son manejadas a través de cuotas. En el caso de los tiburones y rayas, la regulación obliga su devolución al mar. De igual manera, la empresa ha manifestado en años previos la utilización de otras medidas orientadas a disminuir los descartes por calidad, como: 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; ajustes en las tácticas de pesca; y la reducción del tiempo de calado con intención de lograr menores capturas por lance. No obstante, resultados dispares se han observado particularmente con relación a los datos asociados a la duración de los lances evaluados por el proyecto, los cuales han presentado una tendencia creciente en los últimos años.

De todas maneras, es importante indicar que de acuerdo al esquema de fiscalización vigente desde el 2020, que en la actualidad todas las embarcaciones cuentan con cámaras a bordo, lo que sin duda tiene un efecto positivo en el comportamiento de la tripulación para evitar el descarte de especies comerciales y consecuentemente dando un mejor uso a la proporción de individuos que en años anteriores se desechaban.

Pesquería demersal sur austral arrastrera fábrica

La flota arrastrera fábrica se compone actualmente de tres barcos y opera sobre varias especies, por lo cual se le define como multiespecífica y comparte estos stocks de peces con la flota artesanal espinelera que opera desde la región de los Lagos al sur de Chile, como también con la flota arrastrera hielera y palangre fábrica. Durante el periodo reportado, estos barcos mantuvieron una buena cobertura con observadores científicos, sobre el 60% de los viajes y 58% de los lances realizados, lo que permitió recopilar información tanto del descarte como también de la captura incidental de aves y mamíferos.

Cabe señalar que la condición de explotación de algunas de estas especies pudo haber afectado las tallas medias de la merluza de cola y merluza de tres aletas, las cuales han tenido una reducción desde el año 2012 hasta el 2018-2020, respecto de periodos anteriores (Céspedes *et al.*, 2024), situación descrita para otras especies y stocks por otros autores (Chen-Yi, *et al.*, 2018; Haedrich, *et al.*, 1997; Hutchings, 2005), dado que por efectos comerciales, la pesca se orienta a extraer ejemplares de mayor tamaño, que corresponde generalmente a los ejemplares más longevos. Cuando los peces capturados no cumplen con un tamaño esperado y esas capturas están sujetas a cuotas de captura, bajo condiciones de baja fiscalización, se genera un fuerte incentivo al descarte, ya que las capturas realizadas tendrían un menor valor comercial. Luego, la condición actual de los stocks puede ser un factor negativo para la reducción del descarte, por tanto, es un motivo adicional que llama a la generación de medidas de administración que permitan transitar a estos stocks

a una condición más saludable.

Los barcos de esta flota, durante el periodo en estudio, la merluza del sur ha experimentado una importante reducción de sus descartes, lo que cual es posible debido a varios factores: las regulaciones dentro del plan de reducción del descarte obligan su desembarque, ya que es una especie regulada por cuotas de captura (año 2018); la eliminación de la talla mínima legal permite el desembarque de ejemplares menores a 60 cm. Las medidas anteriores no eran posibles de fiscalizar, sin embargo, se agregaron sistemas de cámaras a bordo para la fiscalización de estas normas, que iniciaron su operación en el año 2020. Este proceso secuencial permitió un ajuste paulatino de la “cultura de pesca”, incentivando más bien la retención y comercialización los especímenes capturados.

En el caso del tamaño de los ejemplares descartados, hasta el año 2018 las tallas medias fluctuaron entre 80 y 68 cm, en tanto que a partir del 2019 estas disminuyeron a valores entre 55 y 40 cm, lo que permite inferir un aprovechamiento de los ejemplares sobre estas tallas, permitido por la eliminación de la talla mínima.

En el caso de la merluza de tres aletas, la tendencia que ha seguido es similar a lo ocurrido con la merluza del sur; en la actualidad cuando esta especie se captura como fauna acompañante, las estimaciones anuales realizadas a partir del 2020, señalan valores menores a 50 t anuales; cuando es especie objetivo, van del orden de las 130 t.

Durante el periodo de estudio se ha observado que los descartes de esta flota se realizan en las mismas zonas de pesca que las capturas, situación descrita también por Pennino *et al.*, 2017, pero se han presentado diferencias espaciales o temporales en la ocurrencia de las principales causas. Sin embargo, en el presente año la principal causa en las especies de valor comercial fue por criterios de calidad de la materia prima, lo cual se asocia la selección que se realiza a bordo de peces para su proceso en planta.

Sobre las causas de descarte, cabe señalar que algunos factores que inciden en estos, no se encuentran en otras flotas. Uno de ellos corresponde al hecho de que se procesa a bordo, por lo cual una de las actividades que se realizan corresponde a la selección de los peces previo al proceso. Por lo mismo, la principal causa de descarte en el periodo 2015 a 2023 fue por criterios de calidad. Otro factor corresponde a las malas condiciones ambientales en que esta flota opera en ciertos periodos del año, que repercute también en la calidad de la materia prima.

Pesquería demersal sur austral palangre fábrica

Aunque esta flota orienta su esfuerzo de pesca sobre merluza del sur, continúa realizando una importante captura de congrio dorado debido a que existe una intencionalidad de mover secciones del palangre hacia sustratos más homogéneos, esta táctica es habitual, sin embargo, condicionada a estrategias de consumo de cuota.

Por su lado, la cobertura de viajes para el periodo 2015-2023 registró en promedio un 73% de viajes con observador científico y para el 2023 un 100% respecto de los viajes totales realizados por la flota. Cabe señalar que estas coberturas están sujetas a la participación temporal de las 2 únicas naves que operan sobre este recurso, traspasos de cuotas entre armadores lo que restringe la operación intra anual, reduciendo la temporalidad de pesca.

En el caso de los lances, unidades de segunda etapa del diseño de muestreo la cobertura fue de un 99% y para el periodo 2015-2023 el promedio fue de un 83%. Estas coberturas han permitido durante estos años mejorar las estimaciones y sus medidas de dispersión.

El aumento de la cobertura de viajes y lances, se debió a la estrategia de mantener un monitoreo intensivo en la deprimida operación de pesca que presenta esta flota en los últimos años, concentrada en pocos meses del



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

año y por la caída significativa del número de barcos palangreros de 8 buques entre el 2007-2013 a solo 2 naves.

La estimación de captura descartada total presentó una baja variabilidad con un CV de 3%, el valor más bajo de la serie histórica (2015-2023), reduciéndose significativamente en relación al promedio de periodo (CV: 33%). Como fue señalada, la operación de la flota ha presentado una importante caída en su operación, permitiendo alcanzar mejores coberturas de muestreo y con ello, mayor precisión en las estimaciones.

En términos porcentuales, los descartes totales estimados, también fueron los más bajos de la serie (2015-2023) con un 0,4%, por lo que la tendencia sigue decreciente. Asimismo, por tratarse de una flota que utiliza un arte de pesca selectivo, ha presentado un menor número de especies descartadas con relación a lo reportado en las pesquerías de arrastre.

En los últimos cinco años, la retención de la captura es casi total, producto del mayor aprovechamiento de la pesca, sin embargo, se presentan limitantes para medir las capturas totales y descartes de la o las especies objetivo, ya que en restos barcos el virado del aparejo y proceso en factoría es muy rápido, el poco espacio a bordo de las embarcaciones para las mediciones y, las malas condiciones climáticas en zona de pesca, limitan la medición y la observación. De igual forma, se presentan los mismos inconvenientes para medir o cuantificar la fauna acompañante, ya que esta es descartada rápidamente por el bichero y si pasa a factoría, es lo primero que se elimina con el objeto de dejar espacio para procesar los ejemplares que pasan a proceso.

Respecto de los descartes por especie, durante la temporada evaluada la merluza del sur (objetivo), tuvo un descarte de 0,1%, similar al 2022, manteniendo una tendencia decreciente. Del mismo modo, los descartes de congrio dorado - recurso que en esta pesquería es fauna acompañante - tuvo un descarte de 0,1%.

Se han mantenido las mismas causas durante el periodo de estudio, correspondientes a: por calidad de la materia prima y especies no comerciales (requerimiento de factoría). Respecto de la primera, los más frecuentes son ejemplares con rasguños o hematomas, cortados por anzuelos o por el bichero. y la segunda, principalmente relacionada a ejemplares bajo una talla de proceso/comercialización y especies que componen la composición faunística sin valor comercial.

En esta flota también ha sido un cambio sustancial en la conducta y responsabilidad pesquera la implementación de los planes de reducción y el sistema del registro de imágenes o cámaras a bordo y dispositivos de mitigación para evitar capturas incidentales de aves y mamíferos marinos, lo que generó un cambio de paradigma y de la forma en cómo se operaba en alta mar por parte de las flotas, lo que ha destacado en una operación más transparente por parte de los usuarios, facilitado en parte la toma de datos a bordo por observadores científicos.

Operación de palangre fábrica sobre congrio dorado

Desde el año 2018 esta pesquería comenzó a presentar operación específica al recurso congrio dorado. Es así que en la temporada evaluada se cubrió el 100% de los viajes de pesca, presentando en el periodo 2015-2023 de un 78%. En esta pesquería su operación tanto espacial como temporal es muy acotada, por tanto, las coberturas de viajes son prioridad para la gestión de toma de datos a bordo, por lo mismo nunca han sido inferior al 50%.

En el caso de los lances, fue de un 86% y para el periodo 2015-2023 el promedio fue de un 79%. Estas han permitido durante estos años mejorar las estimaciones y sus medidas de dispersión.

No obstante que se observó una cobertura por sobre el 50%, esta pesquería al igual que la de merluza del sur, presentó una reducida y marcada operación espacial y temporal de solo 2 naves, ambas con características similares en cuanto a eslora y esfuerzo de pesca, esta última medido en el número de anzuelos calados que

fluctuó en torno a los 12.000. Por su lado, otro factor que influye en la baja operación sobre este recurso son las cuotas de capturas que desde el 2010 a la fecha presentaron una baja en torno al 50%, generando escenarios de operación concentrados temporalmente hacia finales del año y la segunda, una operación de captura combinada para capturar merluza del sur.

La estimación de la captura total de la pesquería presentó un CV del 8% para la fracción de captura descartada y para el periodo 2015-2023 un CV 19% promedio. Asimismo, la operación de la flota ha presentado una disminución del número de barcos, permitiendo alcanzar mejores coberturas de muestreo y con ello, mayor precisión en las estimaciones. Sin perjuicio de lo anterior, esta pesquería presentó los mismos problemas de operación que la merluza del sur, por ser los mismos barcos.

El descarte del recurso objetivo congrio dorado tuvo un 0,1%, misma tendencia de los descartes observados a través de la serie histórica (2015-2023) que en promedio fue de 1%. Del mismo modo, los descartes de merluza del sur, otra de las especies de interés, mantienen bajos niveles.

Bacalao de profundidad

Esta flota presentó el mayor número de barcos (~6) operando, en comparación a la pesquería de merluza del sur y congrio dorado, la razón se explica debido a que 1 armador con 3 naves solo opera sobre este recurso. lo que permitió diseñar la táctica de cobertura considerando factores tanto espaciales, temporales, como las propias características de las naves por su diferenciación estructural y de potencia de pesca. Es así que el periodo 2015-2023 mostró en promedio un 60% de viajes cubiertos y el 2023 un 85%. Respecto de lances de pesca mostró un 29% monitoreados y para el 2015-2023 un promedio 41%. Cabe indicar, que los barandillos calados (unidad de esfuerzo de pesca) fluctuaron en torno a 600-1200 barandillos, rango amplio, explicado por la diferencia en las características y tácticas de pesca de cada uno de ellos.

Asimismo, la estimación de la captura descartada presentó un CV de 19%, variabilidad menor respecto de últimos 3 años (2020-2022) que presentó un CV en torno al de 27%. Cabe indicar los coeficientes de variación principalmente de la fracción descartada presentan variabilidad entre años debido a que los lances de pesca en esta pesquería presentan duraciones de virado >15hrs, además, problemas de operación, relacionados con fuertes interacciones con odontocetos (orcas y cachalotes) generando que se detenga la maniobra de virado, provocando un efecto secundario -sobre reposo- lo que ocasionó sesgo en las mediciones por parte del observador toda vez se retome el virado.

En la estimación total de la pesquería (incluye todas las especies), registró un 2,9% descartado, cifra más baja de la serie 2015-2023.

En lo específico, el bacalao de profundidad y el granadero de ojos grandes presentaron los mayores porcentajes descartados respecto del total (1,1% y 1%), sin perjuicio que las cifras son significativamente las más bajas de la serie 2015-2023, donde el 2022 las mismas especies tuvieron valores de 2,03% y 1,77% respectivamente y, respecto del 2021 (4,1% y 3,5%). Pese a que se han mejorado las prácticas y tácticas de pesca, el uso o aprovechamiento de ejemplares utilizables como subproducto, el descarte de la especie objetivo y de otras presenta grandes cambios, si bien es necesario señalar que se ha registrado que los procesos a bordo han ido incrementando el uso de materia prima, lo que falta aún por parte de los usuarios es generar el cambio de manera permanente ya sea cultural y conductual y también explorar nuevos mercados para rentabilizar procesos que no sean de primera calidad como la venta de la cabeza a mercados asiáticos o del ejemplar entero (hoy el proceso es HGT).

Como consecuencia de la baja calidad de algunos especímenes de bacalao de profundidad, continúa siendo la causa principal de descarte, la depredación por odontocetos, daños por anzuelos o parásitos, sobre-reposo, hematomas, entre los principales. Para reducir los eventuales efectos de este factor, es necesario seguir avanzando en la creación de tecnología que evite la interacción con odontocetos o eventualmente establecer

un trabajo colaborativo entre las empresas para evitar zonas con presencia de estos animales (definición de estrategias de pesca conducentes a mitigar la interacción-depredación). De igual manera, se debe seguir fomentando los esfuerzos hacia las empresas para que aprovechen y declaren el bacalao parcialmente dañado, también, el uso de los ejemplares de menor tamaño, si bien lo anterior está debidamente regulado en el Plan de Reducción para esta pesquería, al ser materia prima de inferior calidad la rentabilidad es menor.

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. De esta manera, apuntar a un trabajo colaborativo de las empresas para juntar fauna no objetivo y de manera de mejorar posibilidades de comercialización.

Durante el desarrollo del proyecto se han realizado esfuerzos permanentes para cubrir la pesquería artesanal que opera sobre bacalao de profundidad, sin embargo, y como es frecuente en pesquerías artesanales, el problema de acceso a la recopilación de información científico pesquera con observadores embarcados es por lo general una limitante (Allison y Ellis, 2001; Jacquet y Pauly, 2008, Castro *et al.*, 2021; Schlüter *et al.*, 2021; Villasante *et al.*, 2021). Como es de esperar, esta realidad no ha sido la excepción en las pesquerías monitoreadas y en este caso particular, se ha presentado un escenario complejo a la hora de acceder a datos a través de observadores embarcados, pese a los múltiples esfuerzos realizados desde el 2017 (Bernal *et al.*, 2019; Bernal *et al.*, 2020; *et al.*, 2021; *et al.*, 2022; *et al.*, 2023). Teniendo en cuenta lo anterior, y generando los esfuerzos para expandir las alternativas de recolección de datos propuestas inicialmente, se probaron sistemas alternativos como bitácoras de auto reporte, los que tuvieron nula efectividad. Adicionalmente, dado los inconvenientes comentados previamente, sobre la base de esfuerzos de embarque que realiza el proyecto de Seguimiento, se han incorporado otras zonas de muestreo con la finalidad de ampliar las posibilidades de embarques, pese a ello, las coberturas siguen siendo limitadas. Considerando lo anterior, no ha sido posible realizar estimaciones globales, permitiéndonos solo aproximarnos a una caracterización de las capturas, en donde se aprecia un bajo descarte de la especie objetivo. De todas formas, estos resultados deben ser tomados con cautela, en especial por la acotada distribución espacial.

Es importante reconocer que es imperante seguir buscando alternativas para abordar los inconvenientes en el monitoreo de las pesquerías artesanales. A la búsqueda de colaboración de los propios pescadores, es necesario implementar de manera efectiva herramientas tecnológicas para complementar la recolección de datos pesqueros. En esta dirección, se requiere un mayor esfuerzo en la implementación efectiva de herramientas como los VMS y por cierto las cámaras a bordo con fines científicos, cuya utilidad ha sido reconocida en varios otros lugares (Bartholomew *et al.*, 2018). Como país, se han dado pasos importantes en estas materias, pero principalmente en términos de control, no obstante, se debe seguir avanzando en generar las condiciones para sumar su uso desde una mirada científico-pesquera.

Descarte flotas de merluza del sur artesanal

Los niveles de descarte total de la flota artesanal que opera sobre merluza del sur si bien son bajos (menor a 10%), su comportamiento es distinto por región. En la región de los Lagos se observan dos periodos, el primero del 2015 al 2020 con una tendencia a la baja desde el año 2017, que fue del 4,4% hasta llegar al 2019, con valores cercanos a 1%, y luego con un aumento significativo desde el año 2020, manteniéndose entre 5% y 7% los años posteriores. De este descarte total, aproximadamente la mitad corresponde a merluza del sur, proporción que se mantiene en el tiempo, por lo que para el 2023, este fue del orden de 3,5% (**Figura 115**). En la Región de Aysén, este pasó del orden del 3% del periodo 2016 a 2020 al 4% los años 2022 y 2023 (**Figura 115**). Sin embargo, en esta región la merluza del sur presentó porcentajes muy bajos, que no sobrepasaron el 0,5% anual. Para el caso de la región de Magallanes, dada la baja operación registrada, los valores obtenidos no son relevantes. En síntesis, no obstante, los aumentos observados en los últimos años, los bajos porcentajes de descarte no posicionan a este fenómeno como relevante para la pesquería. ¿Por qué aumenta el descarte en los últimos años? En el caso de la fauna acompañante, que corresponde en promedio al 5% de las capturas anuales, la mayor parte es descartada por ser especies que no tienen valor comercial. En los dos últimos años

aumentó en este grupo la captura de merluza de cola, la que se descarta. En el caso de la merluza del sur, la principal razón de descarte deriva del daño que se ocasiona a ejemplares que mientras se encuentran capturados en el espinel, son depredados ya sea por lobos marinos, tollos o la pulguilla, entre los más frecuentes. Cabe señalar que no todos los ejemplares dañados son devueltos al mar; si el daño es menor, el ejemplar se desembarca y utiliza. De acuerdo a los resultados obtenidos por Alarcón *et al.*, 2023 en un estudio que evaluó la interacción del lobo marino con el esfuerzo pesquero orientado a merluza del sur en la Región de los Lagos, los pescadores artesanales mencionaron que, en las faenas de pesca, el lobo produce en la actualidad más daño que hace 10 años. También señalan que los ejemplares dañados que no se descartan, frecuentemente se destinan al auto consumo.

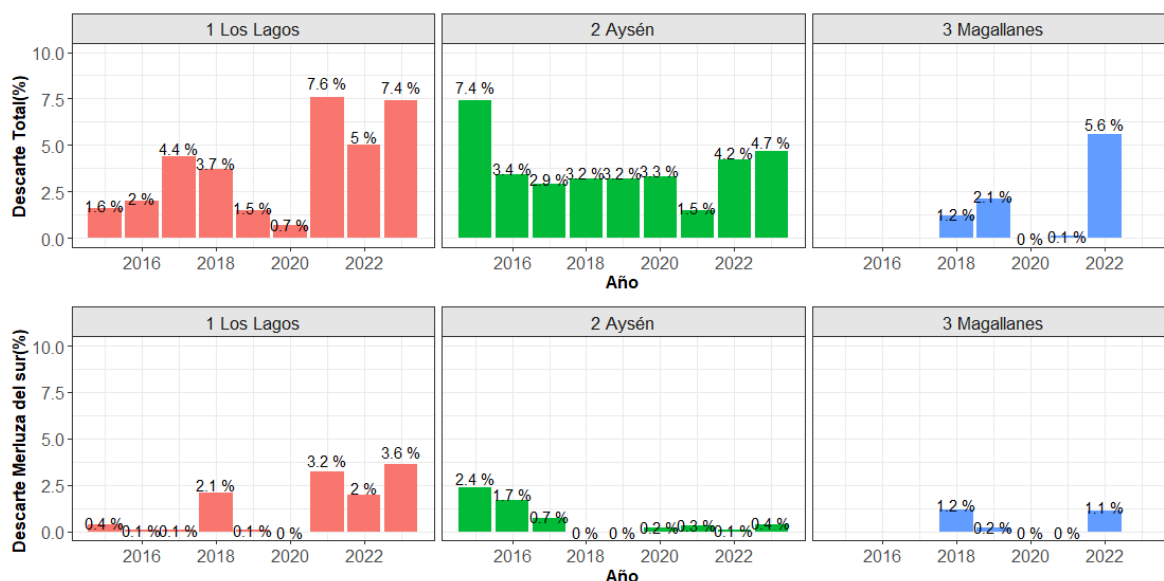


Figura 115. Estadísticas históricas de descarte total y de merluza del sur por región y año

Otro de los resultados obtenidos se refiere al impacto económico que genera la interacción del lobo marino en esta pesquería. Señalan que existiría una significativa disminución de rentabilidad (VAN, Valor Actual Neto) de las flotas analizadas, debido a la pérdida de captura por daño, en un rango de disminución que varió entre un 26% y 174% (respecto del VAN que una nave tendría sin interacción con este mamífero), que en términos de magnitud de ingresos por “armador tipo”, significaría dejar de percibir entre M\$1.080 y M\$7.167 (Miles de pesos) en un horizonte de evaluación de 5 años. En este sentido, esta interacción si sería un tema que impacta la operación de esta flota, lo que llama a abordar en el futuro con más detalle este problema, considerando también otros factores, tales como la sobreexplotación del recurso, que afecta los rendimientos de pesca, el aumento de los costos de operación, dado por principalmente por el alza de los combustibles y la mantención de los precios, que en términos reales se mantienen constantes, como muestra San Juan *et al* 2024 y los traspasos de cuota desde el sector artesanal al industrial. Es posible, que la suma de estos efectos, incida en la reducción de botes que operan en la pesquería y el esfuerzo (viajes de pesca) en los últimos 10 años que informan los últimos autores.

Capturas incidentales

Uno de los tópicos relevantes del proyecto corresponde a la evaluación de las interacciones de las pesquerías con los grupos de animales compuestos por las aves, mamíferos y tortugas marinas y su eventual impacto en sus capturas incidentales. Del mismo modo, el seguimiento de los efectos ante el establecimiento de medidas de mitigación implementadas para reducir estos inconvenientes.

La captura incidental de aves marinas en las pesquerías que operan en la zona sur austral ha evidenciado patrones espaciales y temporales claros y asociados tanto a la dinámica de las operaciones de pesca de las diferentes flotas, como a los ciclos biológicos característicos de estas especies.

De acuerdo con diferentes autores, las aves marinas como los albatros presentan una amplia distribución en la búsqueda de forraje durante los periodos fuera de las colonias de anidación. En este sentido, los resultados obtenidos en este estudio son coincidentes, en donde las capturas incidentales se encuentran a lo largo de toda la distribución de las operaciones de pesca de la flota sur austral, principales áreas de estas especies.

La flota demersal arrastre fábrica durante el 2023 y al igual que años anteriores, fue la que registró las más altas capturas incidentales en la pesquería sur austral, registrando 229 ejemplares, claramente superior al año 2022 (105 ejemplares). La cobertura de viajes desde el inicio del estudio y a través la serie completa se ha mantenido por sobre el 70%. En relación a los lances, este indicador presenta una variación entre 59% y 40% para la serie de años estudiada. Las capturas incidentales registradas durante las temporadas 2023, 2022, 2021 y 2020 muestran los valores más bajos de toda la serie.

La flota demersal arrastrera hielera, al igual que durante toda la serie estudiada, muestra una captura incidental de aves marinas claramente menor que la flota arrastre fábrica. El año 2023 registró un leve aumento con 6 ejemplares respecto del año 2022 (2 ejemplares) temporada que muestra la menor captura incidental observada de toda la serie. 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 25% y 55 % para la serie de años estudiada. La captura incidental observada muestra diferencias claras respecto de lo reportado el año 2020 y 2019 con 47 y 44 ejemplares observados respectivamente y muy por debajo de la máxima captura registrada para esta flota (110 ejemplares el 2016).

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 las temporadas 2023, 2022 y 2021, con 63, 55 y 55 ejemplares respectivamente, los registros son notoriamente menores que el año 2020 (144 ejemplares observados) y más cercano a los valores observados el año 2018 con 59 ejemplares. La cobertura de viajes desde el inicio del estudio y a través de la serie se encuentra entre un 30% y un 100%. En relación a la cobertura de lances, esta fue alrededor del 60% para la temporada 2023.

La captura registrada en la flota de palangre fabrica bacaladera durante la temporada 2023 fue de 13 ejemplares, superior al año 2022 (5 ejemplares). 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 de pesca industriales que operan en la pesquería demersal sur austral. Un ejemplo es el año 2016 con 0 ejemplares observados capturados. La temporada 2023 registró la mayor captura total de la serie estudiada, sin embargo, manteniendo una baja mortalidad (1 ejemplar). El año 2017 registra el segundo lugar con un máximo de 8 ejemplares observados capturados y 100% de mortalidad.

En síntesis, las cuatro flotas que operan en la zona austral muestran capturas incidentales de aves marinas durante el año 2023, sin embargo, la de arrastre fabrica, que históricamente ha presentado las más altas capturas incidentales, mantiene una clara disminución respecto de años previos a la incorporación de medidas de mitigación.

En este sentido, Phillip *et al.*, (2024) hace mención a que, si bien la captura incidental estimada de aves marinas en las pesquerías sudamericanas presenta una alta proporción respecto del total mundial de pesquerías supervisadas, esto estaría reflejando en parte un seguimiento más amplio, una mayor transparencia y el reconocimiento de la necesidad de comprender y abordar mejor el problema de la captura incidental de aves marinas.

Aunque los resultados presentados en el presente informe de forma general están agrupados por pesquería,

para el caso de las aves marinas los resultados son entregados por flota, atendiendo al carácter multiespecífica de estas pesquerías en toda el área de operación (Aguayo *et al.*, 1986). Los mayores valores estimados se registraron en la flota industrial arrastre fábrica, flota donde la tasa de captura incidental total de 0,062 aves /h.arr y de mortalidad 0,058 aves /h.arr. para el diseño muestreo aleatorio simple 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 (Bernal *et al.*, 2020), 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 estas; 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.

Las temporadas 2023, 2022, 2021 y 2020 muestran 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 fábrica) y 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, 2015, 2016; Robertson *et al.*, 2017).

En este contexto, grandes poblaciones reproductoras de aves marinas se encuentran en la región Sudamericana y sus aguas atraen a numerosas aves marinas migratorias de otros lugares (Beal *et al.*, 2021). La amplia distribución espacial durante la temporada no reproductiva explicaría la alta sobreposición 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.*, 2017). Durante la postura e incubación de los huevos los albatros de ceja negra presentan amplios rangos de forrajeo (40°S - 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°S - 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 preocupación menor IUCN (IUCN, 2022).

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 evidenció 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 200 km de las colonias y especialmente en las cercanías de las colonias de mayor abundancia de aves (i.e. ~ 55°S, archipiélago Ildefonso y ~ 56°S archipiélago Diego Ramírez; Robertson *et al.*, 2017).

Durante la temporada 2023, cuarto año de implementación de Medidas de Mitigación para todas las operaciones de pesca con redes de arrastre (Res. Ex. N° 2941), el porcentaje de cumplimiento de la medida LEP se encuentra por sobre el 80% respecto de los lances observados. En este sentido, las dos flotas de arrastre que

operan en el área sur austral (arrastre fábrica y arrastre hielero) han registrado menores capturas incidentales de aves marinas durante los últimos cuatro años, respecto de años anteriores a la implementación de medidas de mitigación, disminución registrada principalmente por la flota arrastrera fábrica. Así, la incorporación de las medidas de mitigación y buenas prácticas en las operaciones de pesca de estas flotas, sugieren tener efecto positivo al conseguir una disminución de las capturas incidentales en estas operaciones.

En esta dirección, nuestro país ratificó la participación en ACAP, donde los signatarios están obligados a lograr y mantener un estado de conservación favorable para los albatros y petreles (Phillips *et al.*, 2017). Esto ha permitido que permite a nivel nacional se desarrollen reglas apropiadas e implementen la mitigación y el monitoreo de la captura incidental de aves marinas. La mayoría de los países y las Organizaciones Regionales de Gestión Pesquera (OROP) pertinentes han hecho obligatoria alguna forma de mitigación, incluida la prohibición del uso de terceros cables (de monitoreo), la gestión de descartes o el uso de BSL (Baker *et al.*, 2024)

Por otro lado, el descarte es una variable importante a considerar en la captura y mortalidad de aves marinas en lances de pesca, muchas aves marinas se alimentan de los descartes y desechos que son abundantes y relativamente predecibles, lo que atrae a las aves para que se alimenten en la superficie. A medida que la operación de pesca se desarrolla, las aves marinas ingresan al agua en el área de mayor riesgo, directamente a popa del barco o también donde los cables pueden golpear a los pájaros en el aire. Por lo tanto, el descarte activo durante las operaciones de pesca de arrastre conduce a aumentos sustanciales de las colisiones y mortalidad de aves (Favero *et al.*, 2011; González-Zevallos y Yorio, 2006, Sullivan *et al.*, 2006, Watkins *et al.*, 2008).

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 predación 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 2023 se observaron 13 ejemplares capturados, donde solo uno fue registrado muerto, manteniendo a esta flota con las mas bajas mortalidades de todas las estudiadas.

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 marinas con el aparejo de pesca, como el calado con luz natural ocasionalmente o eliminación de desechos que atraen a las aves, serían factores que pueden estar contribuyendo a elevar el número de aves capturadas durante las operaciones de pesca del 2016 y posiblemente lo registrado el año 2020 con 144 ejemplares observados. El año 2023 se reporta un leve aumento (63 ejemplares), respecto de los años 2022 y 2021 (55 ejemplares).

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 *et al.*, 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 0,000043 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), permiten mejores registros e identificación de los ejemplares capturados incidentalmente que estarían siendo reflejados en las estimaciones obtenidas.

Si bien se ha experimentado una disminución en los niveles de capturas incidentales totales y mortalidades reportados a partir del año 2020 en las diferentes flotas de la PDA y particularmente en las pesquerías de arrastre, estos números 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 2023 continúan siendo las especies albatros de ceja negra y fardela negra grande, fardela negra y petrel gigante antártico, representando los más altos porcentajes de captura incidental observada. 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, presentan 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.

La captura incidental y como ha sido históricamente estuvo representada por la especie albatros de ceja negra, 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, catalogada en preocupación menor por la IUCN (2022), deben de estar presentes dentro de un monitoreo y observación continua. 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 y albatros de cabeza gris, la primera catalogada como vulnerable (VU) y la segunda como en peligro (EN) por la UICN (2022).

En este contexto, la resolución emitida el año 2019 (Res. Ex. N° 2.941) e implementada en las flotas de arrastre a partir de enero del año 2020, incorporó 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. Dado lo anterior, es importante destacar 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 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 Kueper & Pomper (2017) en las islas Malvinas/Falkland.

No obstante, lo anterior, se deben crear mecanismos vinculantes que aseguren la obligación del seguimiento y 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 diálogo con los pescadores, en los cuales también se aproveche de capacitar y entrenar en la aplicación de las medidas establecidas.

A modo de ejemplo, se incorporan trabajos recientes presentados al Seabird Bycatch Working Group del Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP) en su versión número XII. Los trabajos dan cuenta de la extensa labor y experiencia adquirida por Chile en el ámbito del monitoreo y mitigación de la captura incidental de aves marinas. El anexo muestra que Chile ha desarrollado desde 2012 un proceso de diagnóstico, reducción y control de descartes y capturas incidentales en sus pesquerías nacionales. Este proceso ha involucrado el esfuerzo conjunto de los organismos reguladores, de investigación y control, junto con un trabajo colaborativo con los usuarios de la pesca, llevando al país a una solución paulatina del problema. Además, el trabajo considera los desafíos en el control y registro de los descartes y capturas incidentales en el mar, donde recientemente se ha incorporado el uso obligatorio de DRI (Dispositivos de Registro de Imágenes) y Sistema de Cuaderno Electrónico (SIBE) para controlar el cumplimiento de las medidas, también con una aplicación diferenciada según el tipo de flota y buque, además del mantenimiento y mejora de los programas de observación humana a bordo con fines científicos. El **anexo 3**, presenta una posible medida de mitigación a ser evaluada para ser utilizada en operaciones de pesca de arrastre con uso de tercer cable o también llamado cable netsonda. Es sabido de que el cable de net sonda es fuente de mortalidad de aves marinas por colisiones o enredos, principalmente porque este cable se sumerge en el agua tres veces más lejos de la popa de las embarcaciones en comparación con los cables de cala y porque su diámetro es tres veces más delgado en su diámetro. El objetivo del documento es añadir una nueva ficha informativa al ACAP dedicada especialmente a las colisiones de aves marinas con cables auxiliares de soporte en las pesquerías de arrastre como lo es el cable de net sonda o tercer cable.

Actualmente Chile cuenta con un programa de reducción de los descartes y capturas incidentales en las pesquerías reportadas en este informe. No obstante, lo anterior, son enunciados más bien generales que deben ser precisados a modo de lograr un mejor seguimiento de la efectividad en la reducción de la interacción y mortalidad entre este grupo de especies y las operaciones de pesca.

En lo que respecta a la captura incidental de mamíferos marinos, se verifica que el impacto de las pesquerías de arrastre demersal solo ocurriría sobre el grupo de los pinnípedos, específicamente lobo marino común y lobo fino austral, a excepción de los dos últimos años reportados, en donde no hubo presencia en las capturas (Bernal *et al.*, 2021; Bernal *et al.*, 2022; Bernal *et al.*, 2023). Estas especies interactúan habitualmente con las pesquerías, alimentándose de los peces capturados o los desechos producidos por la operación de pesca, exponiéndose al ingreso a la red al momento del virado, ocasión en que pueden quedar atrapados. La frecuente, pero baja aparición de lobo fino austral en las capturas incidentales de las flotas arrastreras demersales australes es coincidente con la distribución de esta especie y su mayor presencia en la zona, produciéndose una superposición espacial con la operación de las flotas arrastreras hielera y fábrica.

Continuando con la tendencia iniciada el 2022, los resultados de las estimaciones de capturas incidentales de lobo marino común en la flota hielera mantuvieron un sentido al alza. Esta tendencia podría estar relacionada a un aumento en la duración de los lances de pesca observados en esta flota en los últimos años, los que varían generalmente entre 3,5 y 4,5 h. Una situación dispar se evidenció en la flota fábrica, la cual continuó con la declinación de las capturas incidentales de lobo marino común, decayendo a uno de los niveles más bajos de la serie histórica (8 ejemplares). Positivamente, no se presentaron capturas incidentales de lobo fino en ambas flotas, condición que podría asociarse a un comportamiento más tímido de esta especie a la hora de acercarse a las embarcaciones. Considerando que las interacciones son en su mayoría por motivos alimenticios, diversos trabajos han sugerido variaciones en sus estrategias tróficas, espaciales o temporales, ya sea debido a la oferta alimentaria o presencia de otras especies con requerimientos similares (Franco-Trecu, 2015; Sepúlveda *et al.*, 2015; Sarmiento *et al.*, 2020; Montalva *et al.*, 2022).

Aunque se podrían sugerir algunos factores que han contribuido a mantener los menores valores de capturas incidentales o incluso disminuirlas, la salida de la pesquería de uno de los barcos fábrica con mayores capturas históricas durante el 2020, habría contribuido de manera directa a este descenso. Es importante indicar el eventual efecto positivo en la mayoría de los casos, de la prohibición de descartar la mayoría de las especies que deben cumplir todas las embarcaciones y el efecto disuasivo provocado por las cámaras abordo. De esta manera, la reducción de la oferta alimenticia facilitada por el descarte podría ser un importante factor de disminución. Se suma a lo anterior, que durante los últimos años se ha registrado el uso de rejillas de escape en ambas flotas, medida implementada para disminuir las capturas de estos otáridos. Esta medida en principio voluntaria (Res. Ex. N° 3120 del 25 de noviembre de 2021), pasa a ser obligatoria y en vigencia a través de la Resolución Exenta N°1357 del 5 de Julio de 2022, que además definió las características técnicas y protocolos de manipulación requeridas para el cumplimiento por parte de las empresas.

Si bien una vez implementada la obligación del uso de los dispositivos de escape, se esperaba que la reducción de las capturas incidentales se hiciera consistente en el tiempo también en la flota hielera, se ha observado un incremento en los registros de capturas de lobo marino común en los últimos años. Esto podría estar relacionado a una mala instalación de la rejilla (ángulo de trabajo), o por un mal uso del sistema por parte de los usuarios, quienes, si bien lo utilizan, en algunos casos dejan cerrada la ventana de escape, tal como ha sido registrado por los observadores científicos. Otro aspecto que pudiera estar afectando al eficiente desempeño de estos dispositivos, podría relacionarse con su forma y dimensión, los cuales pueden presentar una diversidad de formas y dimensiones, dependiendo de la flota o naves que la utilizan. En esta línea, se han desarrollado esfuerzos por parte de los proyectos demersales australes para mejorar los formularios de registro de datos de estas variables de interés, incorporando además de una identificación del tipo de rejilla, las separaciones entre barras que presenta cada una de ellas. Con ello, se espera en un futuro acercarse a reconocer aquellas con mejor desempeño a la hora de evitar la captura incidental de lobos marinos, así como también, evaluar eventuales efectos sobre la selectividad o captura de recursos objetivo y especies de fauna acompañante.

Es importante destacar que, pese a la obligatoriedad del uso, tanto de dispositivos de exclusión de lobos marinos, o de otros, como los de mitigación de captura de aves marinas (LEP), aún se registra un uso parcial de ellos. En este contexto, es que se reconoce la necesidad de ir avanzando en la identificación de otros factores que pudieran estar afectando este incumplimiento, rescatando información que permita evaluar aspectos climáticos, operacionales o humanos que inciden en ello. Para ello, se pretende trabajar en una mayor comunicación con las empresas y tripulaciones, y así disponer de información directa y desde la fuente sobre las eventuales causas que insiden en la utilización eficaz de las medidas o dispositivos. Esta información permitirá disponer de elementos que contribuyan a alcanzar las mejoras que se necesiten tanto desde el punto de vista operacional, comercial y de cuidado de la fauna no objetivo.

Sumado a lo anterior, considerando además las potencialidades que entregan los registros de imágenes proveídas por las cámaras abordo, se espera en un futuro un mayor acatamiento de la medida por parte de los usuarios y con ello, una disminución importante de las capturas incidentales de este grupo de especies y así evitar aumentos como los observados durante los últimos años en la flota hielera.

En lo que respecta a las estimaciones de mortalidad de lobos marinos, los porcentajes han presentado variaciones en la serie histórica, no obstante, salvo el 2023 para la flota fábrica, no han bajado del 50% en el mejor de los casos (Bernal *et al.*, 2019; Bernal *et al.*, 2020; *et al.*, 2021; *et al.*, 2022; *et al.*, 2023). 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 una vez capturados incidentalmente.

Como es de esperar, las tasas estimadas de captura incidental para cada flota están directamente relacionadas a la estimación en número, siendo históricamente muy similares en órdenes de magnitud en la flota hielera, pero menor para la flota fábrica durante el 2023 comparado con los años precedentes. Los antecedentes que permitan comparar estos resultados a nivel nacional son escasos 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 para estas flotas. Si consideramos que el estudio realizado por Reyes *et al.*, (2013) fue acotado específicamente al mes de septiembre, además de diferencias metodológicas, es esperable las divergencias en las tasas.

Los resultados, particularmente asociados a lobo marino común, ratificaron una mayor concentración de las capturas en el periodo de invierno e inicios de primavera, decreciendo sustancialmente hacia la época de verano. Es justamente en este periodo en que los animales se encontrarían en proceso de alimentación activa, previo a la época reproductiva durante los meses de verano (Sepúlveda *et al.*, 2012; Fernández, 2023), momento en el que se reduce notoriamente la interacción (Sepúlveda *et al.*, 2001). Dado estas condiciones, es de esperar un aumento de las interacciones con una fuente permanente de alimento como lo son las pesquerías y, en consecuencia, mayor probabilidad de captura incidental.

Muy ligado a lo anterior, en cuanto a la variación espacial de las capturas incidentales, se sostiene la estrecha sobreposición de la operación de las flotas con la localización de las principales loberas y áreas de distribución de los lobos marinos, principalmente 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. Este mismo comportamiento espacial ha sido reportado 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; 2021, 2022 y 2023).

De acuerdo a Bernal *et al.*, 2020, utilizando una aproximación espacial y temporal, reportaron eventuales factores que contribuirían a una mayor captura, destacando el factor operacional tipo de red y como era esperable, los factores temporales año y trimestre como efectos aleatorios, además del efecto espacial. De esta manera, la predicción a través de un modelo espacial INLA (del inglés, Integrated Nested Laplace Approximation), proyectó una amplia zona de mayor probabilidad de capturas, comprendida en la zona costera entre la Región del Biobío y la de Aysén, con otra de menor dimensión en el extremo sur. Como ha sido comentado previamente, estas zonas concentran un importante número de loberas. Pese a ello, es necesario seguir afinando este tipo de metodologías y así mejorar los modelos estadísticos, no obstante, para lograrlo es necesario recopilar información adicional que permita potenciarlos y así fortalecer las eventuales inferencias de los factores que influyen en las capturas incidentales de este grupo de especies.

Por su parte, en el caso de las pesquerías de palangre, los resultados continúan ratificando la no presencia de capturas incidentales, tanto en la dirigida a bacalao de profundidad, como la que orienta esfuerzos a merluza del sur y congrio dorado. Estos resultados son coincidentes con otros informados previamente, como el desarrollado por Arata y Hucke-Gaete (2005). Lo anterior es esperable, considerando el tipo de arte de pesca utilizado, siendo difícil que un anzuelo pueda capturar incidentalmente a este tipo de animales, tanto pinnípedos como cetáceos de mayor tamaño. Contrariamente, y de acuerdo a lo reportado por los propios observadores y tripulaciones pesqueras, la interacción con odontocetos es importante. Las interacciones en este tipo de pesquerías, se explica por el aprovechamiento que los mamíferos marinos pueden obtener al alimentarse de manera facilitada de los peces atrapados en el anzuelo (Arata y Hucke-Gaete, 2005), afectando probablemente a una buena parte de la captura cuando. Estos mismos resultados han sido registrados por los observadores

en la pesquería artesanal de espinel de bacalao, tanto en lo relativo a la presencia de interacción, como a la ausencia de capturas incidentales.

La nula captura incidental apreciada en las pesquerías palangreras chilenas, difiere a lo observado en otras pesquerías a nivel mundial, 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 y a través de los años, solo se han registrado interacciones negativas (captura y/o muerte) con el grupo de los pinnípedos o lobos marinos por parte de las pesquerías de arrastre (Bernal *et al.*, 2023).

Como se comentó previamente, en las pesquerías de palangre industrial existe evidencia de una importante interacción con odontocetos, los cuales podrían estar provocando pérdidas de captura de bacalao de profundidad, además de un porcentaje 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, lo cual puede generar una amplia gama de impactos socioeconómicos, ecológicos y de conservación (Read, 2008; Tixier *et al.*, 2021). Desde la mirada económica y como es de esperar, este tipo de interacciones son complejas de evaluar, en especial por la dificultad de saber si en un anzuelo fue predado o no algún ejemplar capturado, dado que no siempre se disponen de restos que den cuenta de ello, junto con la dificultad de observarlo. Es importante abordar la necesidad de 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 tanto por investigadores, como los propios pescadores y empresas.

Ahora bien, el aumento de las interacciones de las pesquerías con odontocetos u otros grupos de especies a nivel global, no es un problema nuevo y ha sido descrito previamente (Donoghue *et al.*, 2003; Newsome *et al.*, 2015; Tixier *et al.*, 2021; Jog *et al.*, 2022). 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 el 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 valorizadas han estimado pérdidas entre los \$1000 y \$8000 dólares por día (Roche *et al.*, 2007; Hamer *et al.*, 2012b). Otras pesquerías, como la del atún de Fidji, por ejemplo, las pérdidas anuales estimadas provocadas por la ballena piloto (Globicephala sp.) rondarían cerca \$USD 11 millones en la década pasada. A lo anterior, se agregan 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 señalan que son apreciables. Tixier *et al.* (2017) por su parte, reconoce importantes reducciones de las capturas en pesquerías palangreras producto de la depredación originada por orcas y cachalotes.

Es importante comentar que no se puede obviar el problema que la predación no cuantificada tiene sobre la evaluación de las poblaciones de los recursos pesqueros, generando una importante incertidumbre a la hora de determinar sus niveles de remoción y manejo pesquero en pro de mantener la sustentabilidad de las pesquerías.

Finalmente, teniendo en cuenta 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 se han orientado a evitar su ingreso o facilitar su salida. 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; Bernal *et al.*, 2020; 2021; 2022; 2023). Justamente estos estudios fueron los insumos claves para demostrar la efectividad de este tipo de dispositivos y con ello generar las

condiciones para la implementación de la regulación que obligó su uso a contar de julio de 2022. Los resultados particulares reportados en el presente informe, ratifican el efecto positivo que genera el uso del dispositivo de exclusión, sin embargo, es importante asegurar efectivamente su buen uso de manera permanente y obligatorio.

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 menos alentadores (Hamilton y Baker, 2019), por lo menos en estas pesquerías, sin embargo, deben seguir desarrollándose para evaluar la efectividad en otras, como las que utilizan redes de enmalle.

8 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

Flota arrastre hielera centro sur merluza de cola

En esta flota el descarte continúa mostrando una baja significativa desde el 2018 a la fecha, en donde en esta última temporada, este fue de sólo 5 toneladas, es decir un 0,9% de la captura total de esta flota. Por su parte, la distribución espacial de las capturas de merluza de cola, mantuvo las mismas áreas o caladeros utilizados en los últimos años.

Durante 2023, las principales causas de descarte fueron criterios de calidad, la captura de especies no comerciales y ejemplares bajo la talla comercial. Históricamente, la principal causa de descarte ha sido criterios de calidad, representando hasta el 80% de las capturas con registros hasta 2020. Posteriormente, ha habido un aumento en el porcentaje de descarte asociado a ejemplares bajo talla comercial.

Flota arrastre hielera sur austral

La flota arrastrera hielera demersal sur austral que opera sobre merluza de cola y merluza del sur, mantuvo los bajos niveles de descarte presentados desde el 2020, no superando el 2,7% el 2023, siendo la principal causa en las especies objetivo, la atribuida a factores de calidad, mientras que, para las especies de fauna acompañante, el hecho de que estas no presenten interés comercial.

Contrario a lo registrado en los últimos años, la merluza de cola y jibia dominaron los descartes generados por la flota, relegando a un segundo plano otras especies de fauna acompañante sin valor económico, como algunos condriictos que fueron devueltos al mar durante el año reportado.

Flota arrastrera fábrica sur austral

En la operación de la flota arrastrera fábrica multiespecífica sobre merluza de cola y merluza del sur, los porcentajes de descarte fueron de 15,4%, mayores a los registrados el año anterior. Asimismo, en la temporada se identificó la captura de 43 especies, 18 de ellas se retuvieron en tanto en 40 hubo algún nivel de descarte. No obstante, la cantidad de especies señaladas, solo dos ellas, merluza de cola y merluza del sur, dieron cuenta del 96% de las capturas totales, lo que señala la alta selectividad de la operación.

En los dos viajes donde la operación se orientó predominantemente a merluza de tres aletas, las capturas totales estimadas fueron de 7.342 t, de las cuales fueron devueltas al mar 232 t, correspondientes al 3,2% del total, manteniéndose los bajos valores de este indicador de los últimos años. Durante estos viajes fue posible estimar la captura de 17 especies, de las cuales solo tres de estas, merluza de tres aletas, merluza de cola y merluza de sur, concentraron el 99% del total.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

La principal causa de descarte en esta flota fue por criterio de calidad, es decir, por la necesidad de seleccionar ejemplares no aptos para proceso. En el caso de la merluza de cola, se suma la captura de ejemplares bajo talla comercial, sin embargo, en una baja proporción.

Pesquería de Palangre industrial

En la pesquería de palangre industrial de merluza del sur, el descarte total continúa presentando una tendencia a la reducción con el valor más bajo de la serie 2015-2023 con un 0,4%

La principal especie descartada fue la misma especie objetivo con un 0,1 %.

La principal especie descartada fue la misma especie objetivo, en donde las causas principales fueron motivos de calidad de la materia prima (daño a la especie) o bajo la talla de comercial). En el caso de especies de fauna acompañante, la causa fue que no tienen valor comercial para la empresa. especie descartada fue la misma especie objetivo, motivos de calidad (daño a la especie o bajo talla de comercio). En el caso de especies de fauna acompañante, la causa fue que no tienen valor comercial para la empresa.

En la pesquería de congrio dorado, la tendencia del descarte continúa mostrando una significativa reducción y para el 2023 fue de 0,6%, y en torno al 1% para el periodo 2020-2022. En cambio, la serie comprendida entre el 2015-2019 mostro variabilidad en las estimaciones de descarte con cifras en torno al 50% (2016) valor máximo.

La principal especie descartada fue la misma especie objetivo no superando el 0,5% descartado. Asimismo, entre el 2020-2022 los porcentajes descartados fueron similares con un 0,21%, 0,12% y 0,2% respecto de la captura total de la misma especie respectivamente, observando un hito en cuanto a la disminución de descarte comparativamente de los otros años en que se ha ejecutado el estudio 2015-2019 con cifras de 13,5%, 8,2, 0,6%, 2,9% y 2,8% respectivamente.

En la pesquería de congrio dorado, cuando la especie objetivo fue congrio dorado, la principal especie descartada fue el mismo objetivo de pesca, es decir, el congrio dorado por motivos de calidad (factor organoléptico) daño a la especie o bajo talla de comercio. En el caso de especies de fauna acompañante, la causa fue que no tienen valor comercial para los armadores. Cabe señalar que cuando el requerimiento de planta es la elaboración de filete de congrio, es cuando más se descarta, debido a que se requiere que la carne no presente ninguna condición de rechazo como el color.

Se registraron 10 especies en la fauna acompañante no evidenciándose conductos, esta caída en el número respecto del 2022 (20 especies), se debe a la normativa de devolución obligatoria de conductos antes que suban al barco, por tanto, limita la capacidad de observación.

El lugar de ocurrencia del descarte correspondió al chute mismo sector que el mostrado en e para el periodo de estudio (2015-2022). Este lugar no presenta cambios ya que requeriría cambios estructurales en los barcos

A contar del 2020 se implementaron las cámaras de video a bordo lo que podría generar cambios significativos en las operaciones de pesca y su proceso a bordo, aumentando la retención de pesca.

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 bacalao de profundidad, una caída significativa en los descartes mostro la pesquería con un 2,9% cifra más baja para la serie comprendida entre el 2015-2022 que mostro porcentajes de descarte superior al 5% y en torno al 12% al inicio del programa (2015).



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

La misma objetivo (bacalao de profundidad), y el granadero de ojos grandes siguen siendo las especies más descartadas con 1,1% y 1% respectivamente por problemas de calidad asociado a interacciones con odontocetos para la especie objetivo y para el granadero por ser no comercial.

Se identificaron 5 especies en la composición faunística a diferencia del 2022 con 17 especies y entre el 2015 y 2021 entre 9 y 15 especies. No obstante, la pesquería de palangre de bacalao de profundidad y por ser un aparejo de fondo pareciera ser más selectiva que otras pesquerías industriales en el grupo de peces óseos y algunos condriktios, pero, presenta algunos invertebrados marinos.

La principal causa de descarte de la especie objetivo tiene relación a criterios de calidad, mientras que las demás especies son descartadas principalmente por motivos económicos (sin valor comercial).

En el caso de la especie objetivo, y considerando que los descartes son principalmente por motivos de calidad provocado por interacción duras con odontocetos (orcas y cachalotes), la flota permanentemente busca implementar formas de operación que eviten la interacción con megafauna, así, disminuir los descartes por esta interferencia. Por ejemplo, cambios de zonas de pesca, registros permanentes de la ubicación de las manadas y comunicación permanente y transparente entre las naves de la flota, podrían ser medidas sencillas de aplicar. Del mismo modo, se requiere investigar el desarrollo de medidas tecnológicas para disminuir la interacción de mamíferos marinos con el palangre.

Los principales lugares de descarte identificados correspondieron al chute de la factoría y al momento del izado del palangre (previo al ingreso al barco). Este lugar no presenta cambios ya que requeriría cambios estructurales en los barcos

Como en toda la flota de la PDA, el 2020 se implementaron las cámaras de video a bordo lo que podría generar cambios significativos en las operaciones de pesca y su proceso a bordo, situación que se está registrando a contar del 2021 en los informes de los observadores científicos que se embarcan. También aplica la norma que obliga devolver condriktios antes que suban al barco maniobra que ejecuta el bichero, lo que estaría generando sesgo o limitación de observación para el registro de este grupo clave en la trama trófica.

A partir del 2020, la implementación de las cámaras de video a bordo de la flota incidió en la disminución de los descartes en todas las flotas industriales evaluadas.

Flota espinelera artesanal

En la pesquería artesanal de merluza del sur de las regiones de Los Lagos y Aysén, si bien desde el año 2020 se observó un aumento del descarte total y de la especie objetivo, estos siguen siendo bajos respecto de otras pesquerías, por lo cual no se considera que este fenómeno impacte de manera relevante las estadísticas de pesca. La principal causa de estos correspondió a ejemplares depredados tanto por lobos marinos y pequeñas especies de tiburones.

Pese a la baja cobertura de muestreo obtenida en flota espinelera que opera sobre bacalao de profundidad, se identificó la dominancia de la especie objetivo en las capturas y una baja participación de fauna acompañante. Así mismo, los descartes reportados son mínimos, y se concentró en algunas especies de tollos, además del descarte de granaderos y antémora por criterios económicos.

Aves marinas

Las flotas de Arrastre Fábrica y Hieleros presentaron un importante nivel de avance e implementación de la medida de mitigación LEP en sus operaciones de pesca. Así mismo, muestran importantes disminuciones de los números y tasas de captura incidental luego de la implementación de medidas de mitigación para disminuir las interacciones con aves marinas durante las operaciones de pesca.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

No obstante lo anterior, el año 2023 las flotas de arrastre fábrica sur austral y palangre fábrica merluzera presentan en su conjunto la máxima captura incidental de aves marinas.

Las principales capturas incidentales durante la temporada 2023 se asocian a zonas de máximos esfuerzos de pesca y áreas cercanas a colonias de nidificación. Las aves marinas 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. Cabe señalar que el albatros de ceja negra sigue siendo la especie más capturada y la que enfrenta un mayor riesgo en las operaciones de pesca en Chile.

Mamíferos marinos

Los resultados obtenidos a través de los años, han permitido identificar a las pesquerías de arrastre como las únicas con interacciones con resultado de capturas incidentales de mamíferos marinos, estando ausentes en las pesquerías de palangre y espinel, y restringiéndose solamente a las especies lobo marino común y lobo fino austral, siendo la primera de estas, es la más afectada. Cabe señalar que a excepción de la flota arrastrera hielera y su interacción con lobo marino común, la flota fábrica ha mantenido la tendencia decreciente en los niveles y tasas de capturas de pinnípedos durante el último año evaluado, particularmente lobo marino común.

La cercanía de la actividad pesquera a las loberas dispuestas extensamente en el área de estudio, incidirían en la mayor probabilidad de capturas incidentales, particularmente de lobo marino común, especie dominante en el área.

La temporalidad se constituye en un factor relevante a la hora de incrementar las interacciones, particularmente en los periodos de invierno-primavera, previo a la temporada reproductiva.

Al igual que en las pesquerías de arrastre de la zona centro sur, el dispositivo de escape o excluidor de lobos marinos (rejilla y ventana de escape) parece ser una medida eficaz para evitar la captura de los pinnípedos. No obstante, las capturas que se registraron durante la temporada en evaluación pueden estar influenciados por el bajo cumplimiento de su utilización.

En el marco de la normativa asociada al Anexo V de Marpol, a partir de las encuestas realizadas a bordo de las embarcaciones industriales de las pesquerías demersales sur australes, se constató el cumplimiento de las exigencias de esta norma como también, que la totalidad de las tripulaciones de las flotas en estudio, cuentan con conocimiento de esta normativa.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACAP Secretariat & National Research Institute of Far Seas Fisheries (2015). Seabird Bycatch Identification Guide, updated August 2015. Hobart: ACAP Secretariat. 100 pp.
- Adasme, L. M., Canales, C. M., and Adasme, N. A. (2019). Incidental seabird mortality and discarded catches from trawling off far southern Chile (39–57°S). *ICES Journal of Marine Science*, doi:10.1093/icesjms/fsz001.
- Aguayo, M., Z. Young, R. Bustos, V. Ojeda, T. Peñailillo, R. Gili, C. Vera & H. Robotham. (1986). Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales demersales (peces) zona sur austral 1985. Estado de situación del recurso. Corporación de Fomento de la Producción (AP 86/55). Instituto de Fomento Pesquero, Chile, 143 pp.
- Aguayo, A. (1999). Los cetáceos y sus perspectivas de conservación. *Estud. Oceanol.* 18, 35-43.
- Anguita, C., Simeone, C. (2016). The shifting roles of intrinsic traits in determining seasonal feeding flock composition in seabirds. *Behavioral Ecology*, Volume 27, Issue 2: 501–511, <https://doi.org/10.1093/beheco/arv180>
- Anguita, C., Simeone, A. (2015). Influence of seasonal food availability on the dynamics of seabird feeding flocks at a coastal upwelling area. *PLoS One*. 10: e0131327.
- 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.
- Ames, R. T., Leaman, B. M., & Ames, K. L. (2007). Evaluation of video technology for monitoring of multispecies longline catches. *North American Journal of Fisheries Management*, 27(3), 955-964.
- Alarcón, R., G. Aedo, C. Alvarez, J. Farias, M. Matamala, C. Meza, C. Parra & L. Pizarro. 2023. Informe Final FIPA N° 2020-03. Evaluación de la interacción sobre el esfuerzo y artes de la pesquería de merluza del sur, por la influencia del lobo marino en las zonas RAE de la Región de Los Lagos. Consultora en Recursos Naturales y Gestión Ambiental GeamChile Ltda., 321 p. + Anexos.
- Alverson, D.L., Freeberg, M.H., Murawski, S.A. y Pope, J.G. (1994). A global assessment of fisheries bycatch and discards. *FAO Publication* 233 pag.
- 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.
- Allison, E.H., Ellis, F. (2001). The livelihoods approach and management of small-scale fisheries. *Marine Policy*. 25: 377-288.
- Anderson, O.R.J., Small, C.J., Croxall, J.P., Dunn, E.K., Sullivan, B.J., Yates, O. y Black, A. (2011). Global seabird bycatch in longline fisheries. *Endangered Species Research*, 14, 91–106.
- 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.
- Ashford, J. R., & Croxall, J. P. (1998). An assessment of CCAMLR measures employed to mitigate seabird



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

- mortality in longlining operations for *Dissostichus eleginoides* around South Georgia. *CCAMLR Science*, 5, 217-230.
- Baker, G. B., Komyakova, V., Wellbelove, A., Beynon, N., & Haward, M. (2024). The implementation of ACAP Best Practice Advice to mitigate seabird bycatch in fisheries: Issues and options. *Marine Policy*, 160, 105879.
- Bartholomew, D. C., Mangel, J. C., Alfaro-Shigueto, J., Pingo, S., Jimenez, A., & Godley, B. J. (2018). Remote electronic monitoring as a potential alternative to on-board observers in small-scale fisheries. *Biological Conservation*, 219, 35– 45. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.01>.
- Beal, M., Dias, M. P., & Phillips, R. A. (2021). Global political responsibility for the conservation of albatrosses and large petrels. *Sci Adv*.
- Bernal, C., Escobar, V., Román, C., San Martín, M., Lagos, H., Saavedra-Nievas, J.C., ... Vargas, C. (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., Román, C., San Martín, M.A., Escobar, V., C, Vargas, Adasme, L., Saavedra-Nievas, J., Bravo, C., López, J., Belmar, C. (2018). Informe final sección II. Convenio de desempeño 2018. Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental y Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y la captura de pesca incidental en pesquerías demersales, 2018-2019. Subsecretaría de Economía y EMT. 255p +Anexos.
- Bernal, C., Román, C., San Martín, M.A., Escobar, V., Vargas, C., Adasme, L., Saavedra-Nievas, J., Bravo, C., López, J., Belmar, C. (2019). Informe final sección II. Convenio de desempeño 2018. Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental y Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y la captura de pesca incidental en pesquerías demersales, 2018-2019. Subsecretaría de Economía y EMT. 255p +Anexos.
- Bernal, C., Román, C., San Martín, M.A., Escobar, V., C, Vargas, Adasme, L., López, J., Azocar, J., Saavedra-Nievas, J., Barraza, A., Daza, E., Almonacid, E., Anguita, C., Cavieres, J. (2020). Informe final sección II. Convenio de desempeño 2019. Programa de Investigación del Descarte y Captura de Pesca Incidental en Pesquerías Demersales. Programa de Monitoreo y Evaluación de los Planes de Reducción del Descarte y de la Pesca Incidental, año 2019-2020. Subsecretaría de Economía y EMT. 278p +Anexos.
- Bernal, C., Román, C., San Martín, M.A., Escobar, V., Vargas, C., Adasme, L., López, J., Azocar, J., Saavedra-Nievas. (2021). Informe final sección II. Convenio de desempeño 2020. Programa de investigación y monitoreo del descarte y de la captura de pesca incidental en Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas, año 2020-2021. Subsecretaría de Economía y EMT. 248p +Anexos.
- Bernal, C., Román, C., San Martín, M.A., Escobar, V., Vargas, C., Adasme, L., López, J., Azocar, J., Saavedra-Nievas, , Hüne, M. (2022). Informe final sección II. Convenio de desempeño 2021. Programa de investigación y monitoreo del descarte y de la captura de pesca incidental en Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas, año 2021-2022. Subsecretaría de Economía y EMT. 195p +Anexos.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

- Bernal, C., San Martín, M.A., Adasme, L., Vargas, C., Azocar, J., Román C., Escobar, V., López, J., Saavedra-Nievas, J.C., Hüne, M. (2023). Informe final sección II. Convenio de desempeño 2021. Programa de investigación y monitoreo del descarte y de la captura de pesca incidental en Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas, año 2022-2023. Subsecretaría de Economía y EMT. 236p +Anexos.
- Bonney, J., Kinsolving, A., McGauley, K., & Bank, A. G. D. (2009). Continued assessment of an electronic monitoring system for quantifying at-sea halibut discards in the central Gulf of Alaska rockfish fishery. Alaska Groundfish Data Bank, EFP 08-01 Final Report.
- Cappozzo, H.L. y Perrin, W.P. (2009). South American sea lion (*Otaria flavescens*). In: 509 Perrin W.F., Würsing B., Thewissen J.G.M. (eds) Encyclopedia of Marine Mammals (2nd ed). Academic Press, San Diego p1076-1079.
- Castro, N., Romao, F., Castro, Joao, Pereira, T., Pedro, S., Viegas, V., Lino, J. (2021). Catches, sales and discards: Small-scale fisheries in a Portuguese Marine park. Regional Studies in Marine Science. 42: 1-12.
- 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.
- Caswell, W., Brault, S., Read, A.J. y Smith, T.D. (1998). Harbor porpoise and fisheries: an uncertainty analysis of incidental mortality. Ecol. Appl. 8, 1226–38.
- Céspedes, R., G. Moyano, H. Hidalgo, L. Muñoz y R. San Juan. 2024. Programa de Seguimiento de las Principales pesquerías nacionales, año 2023. Pesquerías Demersales y Aguas Profundas. Sección V: Pesquería de merluza de cola. Ejecutor IFOP – Requirente Subsecretaría de Economía y EMT. Convenio de desempeño 2022. 51 p + Anexos.
- Clark, J. y Agnew, D. (2010). Estimating the impact of depredation by killer whales and sperm whales on longline fishing for toothfish (*Dissostichus eleginoides*) around South Georgia. CCAMLR Science, 17, 163–78.
- Course, G.P., Pierre, J., and Howell, B.K. (2020). What's in the Net? Using camera technology to monitor, and support mitigation of, wildlife bycatch in fisheries. Published by WWF.
- Cox, T. M., Lewison, R. L., Žydelis, 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.
- 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.
- Davies, R., Cripps, S., Nickson, A., and Porter, G. 2009. Defining and estimating global marine fisheries bycatch. Marine Policy, doi:10.1016/j.marpol.2009.01.003.
- De la Torre, 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.
- Duffy, D. C., and D. C. Schneider. 1994. Seabird-fishery interactions: a manager's guide. 1990 Nov. 19-20,



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

University of Waikato, Hamilton, NZ

- 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.
- 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.
- Escobar, V., Román, C., San Martín, M., Bernal, C., Vargas, C., Saavedra, J.C., ... López, J. (2018). Informe final. Sección I. 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. 209p + Anexos.
- Emery, T. J., Noriega, R., Williams, A. J., & Larcombe, J. (2019). Changes in logbook reporting by commercial fishers following the implementation of electronic monitoring in Australian Commonwealth fisheries. *Marine Policy*, 104, 135-145.
- 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. 2016.El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma. 224 pp
- Favero, M., Blanco, G., García, G., Copello, S., Seco Pon, J.P., Frere, E., ... Gandini, P. (2011). Seabird mortality associated with ice trawlers in the Patagonian shelf: effect of discards on the occurrence of interactions with fishing gear. *Anim. Conserv.*, 14, 131-39.
- Fernández, P. (2023). Coexistencia entre especies recientemente simpátricas: El caso del lobo marino común (*Otaria byronia*) y el lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) en Chile central. Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias Biológicas Mención Biodiversidad y Conservación. Facultad de Ciencias. Universidad de Valparaíso.
- Franco-Trecu V. (2015). Tácticas comportamentales de forrajeo y apareamiento y dinámica poblacional de dos especies de otáridos simpátricas con tendencias poblacionales contrastantes. [Tesis de doctorado, UdeLaR]
- 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.
- Gilman, E., Legorburu, G., Fedoruk, A., Heberer, C., Zimring, M., Heberer, C., Barkai, A. (2019). Increasing the functionalities and accuracy of fisheries electronic monitoring systems. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 29(6), 901-926
- Gilman, E., Castejón, V. D. R., Loganimoce, E., Chaloupka, M. (2020). Capability of a pilot fisheries electronic monitoring system to meet scientific and compliance monitoring objectives. *Marine Policy*, 113, 103792



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

- González-Zevallos, D., & Yorio, P. (2006). Seabird use of discards and incidental captures at the Argentine hake trawl fishery in the Golfo San Jorge, Argentina. *Marine Ecology Progress Series*, 316, 175-183.
- González, A., Vega, R., Barbieri, M.A. y Yáñez, E. (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, 786-99.
- González E, Vega R, Rodríguez Y. 2015. Operational interactions between the South American sea lion *Otaria byronia* and purse seine fishing activities in northern Chile. *Rev Biol Marina y Oceanografía*. 50(3): 479-489.
- 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.
- Hall, M.A., Alverson, D.L., y Metuzals, K.I. (2000). By-Catch: Problems and Solutions. *Marine Pollution Bulletin*, 41: 204-219.
- 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., y Gales, N.J. (2012b). Odontocete bycatch and depredation in longline fisheries: a review of available literature and of potential solutions. *Mar. Mammal Sci.*, 28(4), E345-E374.
- Hamilton, S. y 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.*, 29, 223-47. <https://doi.org/10.1007/s11160-019-09550-6>
- 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
- 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>
- Harrington, J., Myers, R., and Rosenberg, A. 2005. Wasted fishery resources: discarded bycatch in the USA. *Fish and Fisheries* 6: 350-361.
- Hucke-Gaete, R., Osman, L., Moreno, C., Findlay, K. y Ljungblad, D. (2004). Discovery of a blue whale feeding and nursing ground in southern Chile. *Proc. R. Soc. Lond.*, 271, 170-73.
- 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
- Igual, J.M., Tavecchia, G., Jenouvrier, S., Forero, M.G., 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>.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

- IUCN. (2022). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on [day month year].
- Jacquet, J., Pauly, D. (2008). Funding Priorities: Big Barriers to Small-Scale Fisheries. *Conservation Biology*. 22 (4): 832-835.
- Jog, K., Sutaria, D., Diedrich, A., Grech, A., Marsh, H. (2022) Marine Mammal Interactions With Fisheries: Review of Research and Management Trends Across Commercial and Small-Scale Fisheries. *Front. Mar. Sci.* 9:758013. doi: 10.3389/fmars.2022.758013
- Kindt-Larsen, L., Kirkegaard, E., & Dalskov, J. (2011). Fully documented fishery: a tool to support a catch quota management system. *ICES Journal of Marine Science*, 68(8), 1606-1610.
- Kuepfer, A., & Pompert, J. (2017). Discard management as a seabird bycatch mitigation tool: Results from further batch-discard trials in the Falkland Islands trawl fishery. *SBWG8 Inf*, 16.
- Lokkeborg, S. (2008). Review and assessment of mitigation measures to reduce incidental catch of seabirds in longline, trawl and gillnet fisheries. *FAO*.
- McElderry, H., Beck, M., Pria, M.J. and Anderson, S.A. (2011). Electronic monitoring in the New Zealand inshore trawl fishery: A pilot study. *DOC Marine Conservation Services Series 9*. Department of Conservation, Wellington
- Montalva, F., Pavés, H., Pérez-Venegas, D., Barrientos, E., Valencia, C., Miranda-Urbina, D., Seguel, M. (2022). Lower marine productivity increases agonistic interactions between sea lions and fur seals in Northern Pacific Patagonia. *Current Zoology*.
- 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.
- Moreno, C.A., Arata, J.A., Rubilar, P., Huckle-Gaete, R., Robertson, G. (2006). Artisanal longline fisheries in Southern Chile: Lessons to be learned to avoid incidental seabird mortality. *Biol. Conserv.*, 127, 27-36.
- 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.
- Muñoz, L., Pavez, G., Quiñones, R., Oliva, D., Santos, M. y Sepúlveda, M. (2013). Latitudinal variation in the diet of the South American sea lion revealed by stable isotopes. *Rev. Biol. Mar. Oceanog.*, 48(3), 613-622.
- 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.
- Newsome, T. M., Dellinger, J. A., Pavey, C. R., Ripple, W. J., Shores, C. R., Wirsing, A. J., & Dickman, C. R. (2015). The ecological effects of providing resource subsidies to predators. *Global Ecology and Biogeography*, 24(1), 1–11. <https://doi.org/10.1111/geb.12236>
- Pennino, M, R. Vilela, J. Valeiras, J.M. Bellido. 2017. Discard management: a spatial multi-criteria approach *Marine Policy*, 77 (2017), pp. 144-151



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

- Phillips, R. A., Clubb, S., Debski, I., Favero, M., Gales, R., Misiak, W., ... & Wolfaardt, A. (2017). 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).
- Phillips, R. A., Fox, E., Crawford, R., Prince, S., & Yates, O. (2024). Incidental mortality of seabirds in trawl fisheries: A global review. *Biological Conservation*, 296, 110720.
- Piasente, M., Stanley, B. & Hall, S. (2012). Assessing discards using onboard electronic monitoring in the Northern Prawn Fishery. FRDC Project 2009/076. Australian Fisheries Management Authority, Canberra.
- Pierre JP, Dunn A, Snedeker A, Wealti M (2022) How much is enough? Review optimization methods to deliver best value from electronic monitoring of commercial fisheries. Pew Project: 2021-IF-02
- Pria, M. J., McElderry, H., Oh, S., Siddall, A., & Wehrell, R. (2008). Use of a video electronic monitoring system to estimate catch on groundfish fixed gear vessels in California: a pilot study. Unpublished report prepared for the National Marine Fisheries Service by Archipelago Marine Research Ltd., VIC, Canada.
- Prince, P.A., Rothery, P., Croxall, J.P., Wood, A.G., (1994). Population dynamics of Black-browed and Grey-headed Albatrosses *Diomedea melanophris* and *D. chrysostoma* at Bird Island, South Georgia. *Ibis* (Lond. 1859). 136, 50–71. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1994.tb08131.x>
- Queirolo, D., Couto-Ziezkowski, A.L., Cusba, J., Apablaza, P., y Ahumada, M. (2019). Jumbo squid behaviour in response to a rigid grid in the Chilean hake trawl fishery. *Fish. Res.*, 216, 1-5.
- 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.
- R.L. Haedrich, S.M. Barnes, Changes over time of the size structure in an exploited shelf fish community, *Fisheries Research*, Volume 31, Issue 3, 1997, Pages 229-239
- 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.
- Robertson, G., Wienecke, B., Suazo, C. G., Lawton, K., Arata, J. A., & Moreno, C. (2017). Continued increase in the number of black-browed albatrosses (*Thalassarche melanophris*) at Diego Ramírez, Chile. *Polar Biology*, 40, 1035-1042.
- 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.
- Román, C., Escobar, V., San Martín, M., Bernal, C., Vargas, C., Adasme, L., ... Bravo, C. (2020). Informe final. Sección I. Convenio de desempeño 2019, Programa de Investigación del Descarte y de la Captura de Pesca Incidental y Programa de Monitoreo y Evaluación de los Planes de Reducción del Descarte y la Captura de Pesca Incidental en pesquerías Demersales, año



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

2019. Subsecretaría de Economía y EMT. 283p + Anexos.

- Román, C., Escobar, V., San Martín, M., Bernal, C., Vargas, C., Adasme, L., ... Bravo, C. (2021). Informe final. Sección I. Convenio de desempeño 2020, Programa de Investigación y Monitoreo del Descarte y de la Captura de Pesca Incidental en pesquerías Demersales y Aguas Profundas, año 2020-2021. Subsecretaría de Economía y EMT. 239p + Anexos.
- 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 WDCCS report for Greenpeace. 74 pp.
- Ruiz J. A. Batty, H. McElderry, V. Restrepo, N. Lezama, H. Murua, A. Urtizberea, X. Urrutia. (2013). Pilot study of an electronic monitoring system on a tropical tuna purse seine vessel in the atlantic ocean. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 69(5): 1995-2032
- San Martín, M., Escobar, V., Román, C., Saavedra-Nievas, J., Young, Z., Azócar, J., ... 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.
- Sarmiento, R., Sepúlveda, M., Pavez, G., Valdés, J., Canto, A., Orellana, M., Oliva, D. (2020). Diet composition of an opportunistic predator from an upwelling area in the Southeastern Pacific. *Austral Ecology*, 45 (8), 1145-1155
- 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., Pérez, M.J., López, P. y Moraga, R. (2007). Presence and re-sighting of southern elephant seal, *Mirounga leonina* (L. 1758), on the central coast of Chile. *LAJAM*, 6(2), 199-202.
- 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., Newsome, S., Pavez, G., Oliva, D., Costa, D., Hückstädt, L. (2015). Using satellite tracking and isotopic information to characterize the impact of South American sea lions on salmonid aquaculture in southern Chile. *PloS one*, 10(8), e0134926.
- Sepúlveda, M., Martínez, T., Oliva, D., Couve, P., Pavez, G., Navarro, C., ... Luna, G. (2018). Spatial and temporal variation in the interaction of South American sea lions and the artisan gillnet fishery in Chile. *Fish. Res.*, 208, 147-52.
- Sepúlveda, M., Pérez-Álvarez, M.J., Barilari, F., Barrios, C., Santos-Carvallo, M., Labrin, R., Urbina, M., Torres, A., Caro, V., Gallardo, J. & Stillman, J. (2023). Diseño para la gestión de la información registrada por los dispositivos de registros de imágenes y los datos de las bitácoras electrónicas de pesca, como herramientas para el monitoreo y diagnóstico con fines científicos de las capturas, el descarte y la pesca incidental en pesquerías industriales nacionales. Informe Final Proyecto FIPA 2022-15, 197 pp
- Schlüter, M., Lindkvist, E., Basurto, X. (2021). The interplay between top-down interventions and bottom-up self-organization shapes opportunities for transforming self-governance in small-scale fisheries. *Marine Policy*. 128: 1-10.
- Stanley, R. D., McElderry, H., Mawani, T., & Koolman, J. (2011). The advantages of an audit over a census

- approach to the review of video imagery in fishery monitoring. *ICES Journal of Marine Science*, 68(8), 1621-1627.
- Stanley, R. D., Olsen, N., & Fedoruk, A. (2009). Independent validation of the accuracy of yelloweye rockfish catch estimates from the Canadian groundfish integration pilot project. *Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science*, 1(1), 354-362.
- Suazo, C.G., L.A. Cabezas, C.A. Moreno, J.A. Arata, G. Luna-Jorquera, A. Simeone, L. Adasme, J. Azócar, M. García, O. Yates & G. Robertson (2014) Seabird bycatch in Chile: a synthesis of its impacts, and a review of strategies to contribute to the reduction of a global phenomenon. *Pacific Seabirds*, 1-2: 1-12.
- Sielfeld, W. (1983). *Mamíferos marinos de Chile*. Ed. Universidad de Chile. Santiago. 199 pp
- SUBPESCA. (2024). Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, año 2023. Departamento de Pesquerías, División de Administración Pesquera, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 137 pp.
- SUBPESCA. (2017). Decreto Supremo N° 76-2015, Aprueba Reglamento del Dispositivo de Registro de Imágenes para Detectar y Registrar Descarte.
- SUBPESCA. (2023). Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, año 2022. Departamento de Pesquerías, División de Administración Pesquera, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 139 pp.
- SUBPESCA. (2024). Estado de Situación de las principales pesquerías chilenas, año 2023. Departamento de pesquerías, División de Administración Pesquera, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Marzo 2024.
- Tasker, M.L., Camphuysen, C.J., Cooper, J., Garthe, S., Montevecchi, W.A. y Blaber, S.J.M. (2000). The impacts of fishing on marine birds. *ICES J. Mar. Sci.*, 57, 531-47.
- Tixier, P., Barbraud, C., Pardo, D., Gasco, N., Duhamel, G., Guinet, C. (2017). Demographic consequences of fisheries interaction within a killer whale (*Orcinus orca*) population. *Marine Biology*, 164(8), 170. <https://doi.org/10.1007/s00227-017-3195-9>
- Tixier, P., Lea, M. A., Hindell, M. A., Welsford, D., Mazé, C., Gourguet, S., et al. (2021). When large marine predators feed on fisheries catches: global patterns of the depredation conflict and directions for coexistence. *Fish Fish.* 22, 31-53. doi: 10.1111/faf.12504
- Torres, D. y Aguayo-Lobo, A. (1979). Hábitos alimentarios de *Lissodelphis peronü* (Lacépède 1804) en Chile central (Cetacea: Delphinidae). *Rev. Biol. Mar.*, 16(3), 221-24.
- Tu, CY., Chen, KT. & Hsieh, Ch. Fishing and temperature effects on the size structure of exploited fish stocks. *Sci Rep* 8, 7132 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-25403-x>
- van Helmond, A.T.M. (2022) Electronic monitoring in fisheries. Wageningen: Wageningen University. <https://research.wur.nl/en/projects/electronic-monitoring-in-fisheries>. 176 p.
- van Helmond, A.T., Mortensen, L.O., Plet-Hansen, K.S., Ulrich, C., Needle, C.L., Oesterwind, D., Kindt-Larsen, L., Catchpole, T., Mangi, S., Zimmermann, C., Olesen, H.J., Bailey, N., Bergsson, H., Dalskov, J., Elson, J., Hosken, M., Peterson, L., McElderry, H., Ruiz, J., Pierre, J.P., Dykstra, C., &



- Poos, J. J. (2020). Electronic monitoring in fisheries: lessons from global experiences and future opportunities. *Fish and Fisheries* 21(1), 162-18
- van Helmond, A.T.M., Mortensen, L.O., Plet-Hansen, K.S., Ulrich, C., Needle, C.L., Oesterwind, D., Kindt-Larsen, L., Catchpole, T., Mangi, S., Zimmermann, C., Olesen, H.J., Bailey, N., Bergsson, H., Dalskov, J., Elson, J., Hosken, M., Peterson, L., McElderry, H., Ruiz, J., Pierre, J.P., Dykstra, C., & Poos, J. J. (2019). Electronic monitoring in fisheries: lessons from global experiences and future opportunities. *Fish and Fisheries* 21(1), 162-18.
- Villasanate, S., Tubío, A., Gianelli, I., Pita, P., García-Allut, A. (2021). Ever Changing Times: Sustainability Transformations of Galician Small-Scale Fisheries. *Frontiers in Marine Science*. 8: 1-19.
- Watkins, B. P., Petersen, S. L., & Ryan, P. G. (2008). Interactions between seabirds and deep-water hake trawl gear: an assessment of impacts in South African waters. *Animal conservation*, 11(4), 247-254.
- Zeller, D., Cashion, T., Palomares, M. & Pauly, D. 2018. Global marine fisheries discards: a synthesis of reconstructed data. *Fish and Fisheries*, 19: 30-39. doi: 10.1111/faf.12233
- Zydelis, R., Bellebaum, J., Österblom, H., Vetemaa, M., Schirmeister, B., Stipniece, A., Dagys, M., van Eerden, M., Garthe, S., (2009). Bycatch in gillnet fisheries – an overlooked threat to waterbird populations. *Biol. Conserv.* 142, 1269–1281



ANEXOS

Acontinuación se entregan los anexos



ANEXO 1

Gestión de muestreo 2023



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

A continuación, se entregan en detalle del levantamiento de información, en las flotas sometidas a estudio.

Tabla 80. Resumen de coberturas flota de arrastre industrial demersal centro sur mayor 1000 HP, pesquería merluza de cola. Año 2023

Cobertura	N	%
Viajes realizados por la flota	10	
Viajes con muestreos orientados al descarte	0	0
Lances totales realizados en los viajes a descarte	62	
Lances con muestreo del descarte	3	5

Tabla 81. Gestión de muestreo mensual, flota de arrastre industrial demersal centro sur mayor 1000 HP, pesquería merluza de cola. Año 2023

Mes	Viajes realizados por la flota	Viajes con muestreos orientados a descarte	Lances totales en viajes a descarte	Lances con muestreo de descarte
Ene	0	0	0	0
Feb	0	0	0	0
Mar	0	0	0	0
Abr	0	0	0	0
May	1	0	7	0
Jun	0	0	0	0
Jul	1	0	4	0
Ago	3	0	27	2
Sep	0	0	0	0
Oct	1	0	7	1
Nov	0	0	5	0
Dic	4	0	12	0
Total	10	0	62	3



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Tabla 82. N3mero muestreos biol3gicos seg3n origen de muestra. Flota de arrastre industrial demersal centro sur mayor 1000 HP, pesquer3a merluza de cola. A3o 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Besugo	<i>Epigonus crassicaudus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	3	0	2	6	0	5	1	5	22
Total		0	0	0	0	4	0	2	6	0	5	2	5	24

CAPTURA DESCARTADA

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Granadero chileno	<i>Coelorinchus chilensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Tollo negro narig3n	<i>Etmopterus granulosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Total		0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2

Tabla 83. N3mero de ejemplares muestreos biol3gicos seg3n origen de muestra. Flota de arrastre industrial demersal centro sur mayor 1000 HP, pesquer3a merluza de cola. A3o 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Besugo	<i>Epigonus crassicaudus</i>	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	30	0	60
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	90	0	60	180	0	150	30	150	660
Total		0	0	0	0	120	0	60	180	0	150	60	150	720

CAPTURA DESCARTADA

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Granadero chileno	<i>Coelorinchus chilensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15
Tollo negro narig3n	<i>Etmopterus granulosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30
Total		0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	45



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 84. Número de muestreos longitud según origen de muestra. Flota de arrastre industrial demersal centro sur mayor 1000 HP, pesquería merluza de cola. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Besugo	<i>Epigonus crassicaudus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	4	0	2	12	0	7	2	5	32
Total		0	0	0	0	6	0	2	12	0	7	2	5	34

CAPTURA RETENIDA

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2

CAPTURA DESCARTADA

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Tollo negro narigón	<i>Etmopterus granulosus</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

Tabla 85. Número de ejemplares muestreos longitud según origen de muestra. Flota de arrastre industrial demersal centro sur mayor 1000 HP, pesquería merluza de cola. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Besugo	<i>Epigonus crassicaudus</i>	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	0	0	85
Merluza común	<i>Merluccius gayi</i>	0	0	0	0	77	0	0	0	0	0	0	0	77
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	344	0	172	1.094	0	537	147	437	2.731
Total		0	0	0	0	506	0	172	1.094	0	537	147	437	2.893

CAPTURA RETENIDA

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175	175
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175	175

CAPTURA DESCARTADA

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Tollo negro narigón	<i>Etmopterus granulosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	33
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	33

Tabla 86. Resumen de coberturas Pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera. Año 2023

Cobertura	N	%
Viajes realizados por la flota	122	
Viajes con muestreos orientados al descarte	34	28
Lances totales realizados en los viajes a descarte	473	
Lances con muestreo del descarte	80	17

Tabla 87. Gestión de muestreo mensual. Pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera. Año 2023

Mes	Viajes realizados por la flota	Viajes con muestreos orientados a descarte	Lances totales en viajes a descarte	Lances con muestreo de descarte
Ene	12	0	0	0
Feb	10	0	0	0
Mar	9	4	69	11
Abr	8	2	36	5
May	9	5	86	19
Jun	10	5	60	13
Jul	19	9	74	16
Ago	4	0	0	0
Sep	11	4	50	5
Oct	10	0	0	0
Nov	8	4	82	9
Dic	12	1	16	2
Total	122	34	473	80



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 88. Número de muestreos biológicos según origen de muestra. Pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera. Año 2023

CAPTURA TOTAL		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Especie														
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0	0	21	7	41	10	3	0	11	0	19	2	114
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	1	3	9	40	0	1	0	0	1	55
Reineta	<i>Brama australis</i>	0	0	16	3	0	0	0	0	0	0	28	0	47
Cojinoba ploma	<i>Seriola caerulea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		0	0	38	11	44	19	43	0	12	0	47	4	218

CAPTURA DESCARTADA		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Especie														
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	5	2	10	0	0	0	0	0	2	19
Total		0	0	0	5	2	10	0	0	0	0	0	2	19

Tabla 89. Número de ejemplares muestreos biológicos según origen de muestra. Pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera. Año 2023

CAPTURA TOTAL		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Especie														
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	21
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0	0	630	209	1.230	300	90	0	330	0	570	56	3.415
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	30	90	270	1.200	0	30	0	0	30	1.650
Reineta	<i>Brama australis</i>	0	0	384	44	0	0	0	0	0	0	672	0	1.100
Cojinoba ploma	<i>Seriola caerulea</i>	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
Total		0	0	1.038	283	1.320	570	1.290	0	360	0	1.242	107	6.210

CAPTURA DESCARTADA		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Especie														
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	150	60	217	0	0	0	0	0	32	459
Total		0	0	0	150	60	217	0	0	0	0	0	32	459



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 90. Número de muestreos longitud según origen de muestra. Pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera. Año 2023

CAPTURA TOTAL		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Especie														
Cojinoba ploma	<i>Seriola caerulea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Reineta	<i>Brama australis</i>	0	0	16	7	0	0	0	0	0	0	28	0	51
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0	0	21	10	44	15	4	0	21	0	19	3	137
Merluza de cola	<i>Macrurus magellanicus</i>	0	0	0	1	3	14	50	0	6	0	0	1	75
Total		0	0	38	18	47	29	54	0	27	0	47	5	265
CAPTURA DESCARTADA		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Especie														
Merluza de cola	<i>Macrurus magellanicus</i>	0	0	0	5	3	13	0	0	1	0	0	2	24
Total		0	0	0	5	3	13	0	0	1	0	0	2	24

Tabla 91. Número de ejemplares muestreos longitud según origen de muestra. Pesquería demersal sur austral, flota arrastrera hielera. Año 2023

CAPTURA TOTAL		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Especie														
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	21
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0	0	1.050	710	3.288	788	247	0	1.392	0	950	150	8.575
Merluza de cola	<i>Macrurus magellanicus</i>	0	0	0	62	226	752	3.667	0	334	0	0	64	5.105
Reineta	<i>Brama australis</i>	0	0	800	224	0	0	0	0	0	0	1.400	0	2.424
Cojinoba ploma	<i>Seriola caerulea</i>	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
Total		0	0	1.900	996	3.514	1.540	3.914	0	1.726	0	2.350	235	16.175
CAPTURA DESCARTADA		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Especie														
Merluza de cola	<i>Macrurus magellanicus</i>	0	0	0	224	154	492	0	0	23	0	0	32	925
Total		0	0	0	224	154	492	0	0	23	0	0	32	925



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 92. Resumen de coberturas. Pesquería demersal sur austral, flota arrastrera. Año 2023

Cobertura	N	%
Viajes realizados por la flota	11	
Viajes con muestreos orientados al descarte	10	91
Lances totales realizados en los viajes a descarte	1.386	
Lances con muestreo del descarte	234	17

Tabla 93. Gestión de muestreo mensual. Pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fabrica. Año 2023

Mes	Viajes realizados por la flota	Viajes con muestreos orientados a descarte	Lances totales en viajes a descarte	Lances con muestreo de descarte
Ene	0	0	0	0
Feb	0	0	0	0
Mar	0	0	0	0
Abr	0	0	0	0
May	1	1	170	9
Jun	2	1	171	32
Jul	1	0	0	0
Ago	2	4	390	64
Sep	1	1	100	22
Oct	1	0	0	0
Nov	1	2	334	68
Dic	2	1	221	39
Total	11	10	1.386	234



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 94. Número de muestreos biológicos según origen de muestra. Pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fabrica. Año 2023

CAPTURA TOTAL		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Especie														
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>	0	0	0	4	3	3	7	1	2	1	1	0	22
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0	0	1	11	33	47	74	0	44	36	15	0	261
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	25	53	19	34	3	18	21	4	6	183
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	1	4	2	4	14	12	1	11	35	14	98
Reineta	<i>Brama australis</i>	0	0	1	1	0	4	9	3	3	2	0	0	23
Brotola	<i>Salpilota australis</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Cojinoba ploma	<i>Seriotelella caerulea</i>	0	0	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	6
Cojinoba azul	<i>Seriotelella punctata</i>	0	0	1	23	2	9	3	1	1	6	1	1	48
Total		0	0	4	68	94	88	146	20	70	77	56	21	644

Tabla 95. Número de de ejemplares muestreos biológicos según origen de muestra. Pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica. Año 2023

CAPTURA TOTAL		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Especie														
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>	0	0	0	38	10	10	25	1	42	1	30	0	157
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0	0	4	264	944	1.380	2.112	0	1.320	1.036	433	0	7.493
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	686	1.590	535	985	90	540	630	120	180	5.356
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	15	114	60	4	39	360	30	301	1.050	420	2.393
Reineta	<i>Brama australis</i>	0	0	20	30	0	5	40	33	72	31	0	0	231
Brotola	<i>Salpilota australis</i>	0	0	0	0	30	1	0	0	0	0	0	0	31
Cojinoba ploma	<i>Seriotelella caerulea</i>	0	0	0	0	0	30	7	0	24	0	0	0	61
Cojinoba azul	<i>Seriotelella punctata</i>	0	0	14	675	31	86	4	1	24	122	22	30	1.009
Total		0	0	53	1.807	2.665	2.051	3.213	485	2.052	2.121	1.655	630	16.732



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 96. Número de muestreos longitud según origen de muestra. Pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
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>	0	0	0	4	3	3	11	0	0	0	1	0	22
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	6	31	46	86	0	41	36	14	0	260
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	24	61	20	44	3	46	32	19	6	255
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	5	3	4	21	14	1	10	41	11	110
Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Reineta	<i>Brama australis</i>	0	0	0	2	0	4	13	0	0	0	0	0	19
Brotola	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3
Cojinoba ploma	<i>Seriotelella caerulea</i>	0	0	0	0	0	1	8	0	0	0	0	0	9
Cojinoba azul	<i>Seriotelella punctata</i>	0	0	0	16	2	10	8	0	0	2	0	1	39
Total		0	0	0	57	101	90	193	17	88	80	75	18	719

CAPTURA DESCARTADA

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	3
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total		0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	4



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 97. Número de ejemplares muestreos longitud según origen de muestra. Pesquería demersal sur austral, flota arrastrera fábrica. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
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>	0	0	0	38	10	10	31	0	0	0	50	0	139
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	225	1.061	1.723	3.603	0	2.052	1.808	684	0	11.156
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	1.102	2.981	944	2.021	149	2.321	1.609	949	300	12.376
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	229	150	4	63	700	50	500	2.050	550	4.296
Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Reineta	<i>Brama australis</i>	0	0	0	81	0	5	58	0	0	0	0	0	144
Brotola	<i>Salpilota australis</i>	0	0	0	0	50	2	0	0	0	0	0	0	52
Cojinoba ploma	<i>Seriotelella caerulea</i>	0	0	0	0	0	50	64	0	0	0	0	0	114
Cojinoba azul	<i>Seriotelella punctata</i>	0	0	0	649	51	121	29	0	0	90	0	50	990
Total		0	0	0	2.324	4.303	2.859	5.871	849	4.423	4.007	3.733	900	29.269

CAPTURA DESCARTADA

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Merluza de cola	<i>Macruronus Magellanicus</i>	0	0	0	50	0	0	0	0	30	0	11	0	91
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	28
Total		0	0	0	50	0	0	0	0	58	0	11	0	119



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 98. Resumen de coberturas. Pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica especie objetivo merluza del sur y congrio dorado. Año 2023

Cobertura	N	%
Viajes realizados por la flota	9	
Viajes con muestreos orientados al descarte	10	111
Lances totales realizados en los viajes a descarte	536	
Lances con muestreo del descarte	214	40

Tabla 99. Gestión de muestreo mensual, flota de arrastre industrial demersal centro sur mayor 1000 HP, pesquería merluza de cola. Año 2023

Mes	Viajes realizados por la flota	Viajes con muestreos orientados a descarte	Lances totales en viajes a descarte	Lances con muestreo de descarte
Ene	1	1	69	32
Feb	1	1	110	64
Mar	1	1	59	26
Abr	1	1	60	29
May	0	1	17	7
Jun	0	0	0	0
Jul	0	0	2	1
Ago	1	1	60	16
Sep	1	1	42	11
Oct	1	1	41	10
Nov	1	1	53	10
Dic	1	1	23	8
Total	9	10	536	214



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 100. Número de muestreos biológicos según origen de muestra. Pesquería demersal sur austral, flota palangrera fábrica especie objetivo merluza del sur y congrio dorado. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7
Congrio colorado	<i>Genypterus chilensis</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	8	7	4	2	2	8	13	6	7	11	10	25	103
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	8	12	4	4	0	10	9	0	1	0	0	8	56
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Reineta	<i>Brama australis</i>	0	0	0	0	0	1	10	0	2	0	0	4	17
Brotola	<i>Salpilota australis</i>	0	0	0	0	0	4	1	1	0	0	0	2	8
Cojinoba ploma	<i>Seriola caerulea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total		16	19	8	6	2	25	33	7	10	11	10	53	200

CAPTURA DESCARTADA

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Tabla 101. N3mero de ejemplares muestreos biol3gicos seg3n origen de muestra. Pesquer3a demersal sur austral, flota palangrera fabrica especie objetivo merluza del sur y congrio dorado. A3o 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40
Congrio colorado	<i>Genypterus chilensis</i>	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	16
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	220	192	120	57	60	100	233	180	210	330	300	665	2.667
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	220	360	120	120	0	300	270	0	15	0	0	201	1.606
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30
Reineta	<i>Brama australis</i>	0	0	0	0	0	13	69	0	25	0	0	29	136
Brotola	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	72	10	30	0	0	0	18	130
Cojinoba ploma	<i>Seriola caerulea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total		440	552	240	177	60	501	582	210	250	330	300	1.004	4.646

CAPTURA DESCARTADA

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	30
Total		0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	30



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 102. Número de muestreos longitud según origen de muestra. Pesquería demersal sur austral, flota palangrera fabrica especie objetivo merluza del sur y congrio dorado. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Brotola	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	5	8	1	0	0	0	1	15
Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	4
Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	15	7	8	2	2	5	20	6	11	24	29	37	166
Granadero de ojos grandes	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	4
Reineta	<i>Brama australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	19	21	5	5	0	14	31	1	5	3	3	15	122
Merluza de cola	<i>Macrurus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Total		34	28	13	7	2	25	62	11	16	27	32	61	318

CAPTURA DESCARTADA

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Brotola	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	0	0	6
Cojinoba azul	<i>Seriola punctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Granadero de ojos grandes	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
Merluza de cola	<i>Macrurus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3
Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	4	1	1	1	0	0	0	7
		0	0	0	0	0	4	3	3	10	1	0	0	21



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 103. Número de ejemplares muestreos longitud según origen de muestra. Pesquería demersal sur austral, flota palangrera fabrica especie objetivo merluza del sur y congrio dorado. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Bacalao de profundidad <i>Dissostichus eleginoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	14	34
Congrio dorado <i>Genypterus blacodes</i>	743	363	420	104	104	115	691	300	553	1.217	1.481	1.891	7.982
Granadero de ojos grandes <i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	0	0	0	35	137	0	0	0	0	0	172
Merluza del sur <i>Merluccius australis</i>	914	1.068	268	269	0	712	1.559	7	114	131	127	675	5.844
Merluza de cola <i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12
Chancharro <i>Helicolenus lengerichi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	74
Reineta <i>Brama australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	52
Brotola <i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	135	355	50	0	0	0	9	549
Total	1.657	1.431	688	373	104	997	2.742	377	667	1.348	1.608	2.727	14.719

CAPTURA DESCARTADA

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Granadero de ojos grandes <i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	50
Merluza del sur <i>Merluccius australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	20
Merluza de cola <i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	11	0	0	0	13
Merluza de tres aletas <i>Micromesistius australis</i>	0	0	0	0	0	122	54	3	2	0	0	0	181
Brotola <i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	0	0	51	5	11	30	0	0	97
Cojinoba azul <i>Seriotelella punctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
Total	0	0	0	0	0	122	155	10	48	30	0	0	365



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Tabla 104. Resumen de coberturas. Pesquería demersales sur austral., flota palangrera fabrica especie objetivo bacalao de profundidad. Año 2023

Cobertura	N	%
Viajes realizados por la flota	12	
Viajes con muestreos orientados al descarte	9	75
Lances totales realizados en los viajes a descarte	713	
Lances con muestreo del descarte	227	32

Tabla 105. Gestión de muestreo mensual. Pesquería demersal sur austral, flota palangre fabrica especie objetivo bacalao de profundidad. Año 2023

Mes	Viajes realizados por la flota	Viajes con muestreos orientados a descarte	Lances totales en viajes a descarte	Lances con muestreo de descarte
Ene	0	0	14	9
Feb	0	0	0	0
Mar	1	1	80	21
Abr	0	0	0	0
May	1	0	0	0
Jun	4	3	268	66
Jul	1	1	79	53
Ago	1	1	64	18
Sep	1	0	0	0
Oct	1	1	42	22
Nov	1	1	72	35
Dic	1	1	94	3
Total	12	9	713	227



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 106. Número de muestreos biológicos según origen de muestra. Pesquería demersal sur austral, flota palangre fabrica especie objetivo bacalao de profundidad. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Antimora <i>Antimora rostrata</i>	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Bacalao de profundidad <i>Dissostichus eleginoides</i>	7	13	15	32	37	14	26	6	19	39	41	0	249
Granadero de ojos grandes <i>Macrourus holotrachys</i>	1	1	1	9	7	0	0	0	0	1	2	0	22
Total	8	14	16	45	44	14	26	6	19	40	43	0	275

CAPTURA DESCARTADA

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Bacalao de profundidad <i>Dissostichus eleginoides</i>	0	3	1	7	3	0	0	0	0	0	0	0	14
Granadero de ojos grandes <i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	1	11	12	0	0	0	0	0	0	0	24
Granadero escamoso <i>Macrourus carinatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	0	3	2	19	15	0	0	0	0	0	0	0	39

Tabla 107. Número de ejemplares muestreos biológicos según origen de muestra. Pesquería demersal sur austral, flota palangre fabrica especie objetivo bacalao de profundidad. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Antimora <i>Antimora rostrata</i>	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	36
Bacalao de profundidad <i>Dissostichus eleginoides</i>	202	317	441	871	1.047	370	728	180	548	1.128	1.099	0	6.931
Granadero de ojos grandes <i>Macrourus holotrachys</i>	25	30	30	168	160	0	0	0	0	15	30	0	458
Total	227	347	471	1.075	1.207	370	728	180	548	1.143	1.129	0	7.425

CAPTURA DESCARTADA

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Bacalao de profundidad <i>Dissostichus eleginoides</i>	0	14	2	9	4	0	0	0	0	0	0	0	29
Granadero de ojos grandes <i>Macrourus holotrachys</i>	0	0	30	191	184	0	0	0	0	0	0	0	405
Granadero escamoso <i>Macrourus carinatus</i>	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Total	0	14	32	204	188	0	0	0	0	0	0	0	438



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 108. Número de muestreos longitud según origen de muestra. Pesquería demersal sur austral, flota palangre fabrica especie objetivo bacalao de profundidad. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Antimora	<i>Antimora rostrata</i>	2	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	8	13	29	41	49	16	26	6	18	28	28	0	262
Granadero de ojos grandes	<i>Macrourus holotrachys</i>	4	5	3	8	14	0	2	1	0	1	0	0	38
Total		14	19	33	53	63	16	28	7	18	29	28	0	308

CAPTURA DESCARTADA

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	6	1	6	7	3	0	0	0	0	0	0	0	23
Granadero de ojos grandes	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	1	5	5	0	0	2	0	3	2	0	0	18
Granadero escamoso	<i>Macrourus carinatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		6	2	11	13	3	0	2	0	3	2	0	0	42

Tabla 109. Número de ejemplares muestreos longitud según origen de muestra. Pesquería demersal sur austral, flota palangre fabrica especie objetivo bacalao de profundidad. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Antimora	<i>Antimora rostrata</i>	9	15	11	36	0	0	0	0	0	0	0	0	71
Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	410	673	1.438	1.812	2.208	541	1.150	300	498	1.175	1.116	0	11.321
Granadero de ojos grandes	<i>Macrourus holotrachys</i>	200	195	115	224	532	0	70	11	0	15	0	0	1.362
Total		619	883	1.564	2.072	2.740	541	1.220	311	498	1.190	1.116	0	12.754

CAPTURA DESCARTADA

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	16	3	35	9	4	0	0	0	0	0	0	0	67
Granadero de ojos grandes	<i>Macrourus holotrachys</i>	0	5	252	236	0	0	28	0	45	14	0	0	580
Granadero escamoso	<i>Macrourus carinatus</i>	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Total		16	8	287	249	4	0	28	0	45	14	0	0	651



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 110. Resumen de coberturas. Pesquería artesanal demersal sur austral, flota artesanal. Región de Los Lagos. Año 2023

Cobertura	N	%
Viajes realizados por la flota	3.225	
Viajes con muestreos orientados al descarte	116	4
Lances totales realizados en los viajes a descarte	116	
Lances con muestreo del descarte	128	110

Tabla 111. Gestión de muestreo mensual. Pesquería artesanal demersal sur austral, flota artesana. Región de Los Lagos. Año 2023

Mes	Viajes realizados por la flota	Viajes con muestreos orientados a descarte	Lances totales en viajes a descarte	Lances con muestreo de descarte
Ene	201	4	4	4
Feb	419	13	13	13
Mar	395	15	15	15
Abr	310	14	14	14
May	257	11	11	11
Jun	213	18	18	18
Jul	204	6	6	6
Ago	39	0	0	12
Sep	196	0	0	0
Oct	296	6	6	6
Nov	297	25	25	25
Dic	398	4	4	4
Total	3.225	116	116	128

Tabla 112. Número de muestreos biológicos según origen de muestra. Pesquería artesanal demersal sur austral, flota artesanal. Región de Los Lagos. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Cojinoba porosa	<i>Serioteila porosa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	3	0	0	5	1	0	0	0	4	1	14
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	4	14	16	12	11	17	6	0	0	6	25	4	115
Merluza común	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	1	0	5
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Sierra	<i>Thyrstites atun</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
Total		4	14	19	12	12	30	7	0	0	6	30	5	139



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 113. Número de ejemplares muestreos biológicos según origen de muestra. Pesquería artesanal demersal sur austral, flota artesanal. Región de Los Lagos. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Cojinoba porosa	<i>Seriolella porosa</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0	0	20	0	0	25	4	0	0	0	22	2	73
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	110	420	453	345	332	504	151	0	0	97	687	74	3.173
Merluza común	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	0	7
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Sierra	<i>Thysites atun</i>	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
Total		110	420	473	345	334	539	155	0	0	97	711	76	3.260

Tabla 114. Número de muestreos longitud según origen de muestra Pesquería artesanal demersal sur austral, flota artesanal. Región de Los Lagos. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Cojinoba porosa	<i>Seriolella porosa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	3	10	8	5	5	8	2	0	0	0	7	1	49
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	4	14	16	12	11	18	6	0	0	6	25	4	116
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	14	8	11	7	4	1	0	0	0	0	0	45
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		7	38	32	29	23	31	9	0	0	6	32	5	212

Tabla 115. Número de ejemplares muestreos longitud según origen de muestra. Pesquería artesanal demersal sur austral, flota artesanal. Región de Los Lagos. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Cojinoba porosa	<i>Seriolella porosa</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	7	72	69	82	83	57	12	0	0	0	29	13	424
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	341	1.194	1.204	1.172	843	1.104	306	0	0	200	1.528	257	8.149
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0	271	253	315	250	77	2	0	0	0	0	0	1.168
Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Total		348	1.537	1.526	1.573	1.176	1.240	320	0	0	200	1.557	270	9.747

Tabla 116. Resumen de coberturas. Pesquería artesanal demersal sur austral, flota artesanal. Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Año 2023

Cobertura	N	%
Viajes realizados por la flota	199	
Viajes con muestreos orientados al descarte	103	52
Lances totales realizados en los viajes a descarte	103	
Lances con muestreo del descarte	103	100

Tabla 117. Gestión de muestreo mensual. Pesquería artesanal demersal sur austral, flota artesanal. Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Año 2023

Mes	Viajes realizados por la flota	Viajes con muestreos orientados a descarte	Lances totales en viajes a descarte	Lances con muestreo de descarte
Ene	3	6	6	6
Feb	10	7	7	7
Mar	14	12	12	12
Abr	24	12	12	12
May	5	2	2	2
Jun	9	4	4	4
Jul	16	1	1	1
Ago	18	2	2	2
Sep	11	18	18	18
Oct	20	18	18	18
Nov	37	10	10	10
Dic	32	11	11	11
Total	199	103	103	103



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 118. Número de muestreos biológicos según origen de muestra. Pesquería artesanal demersal sur austral, flota artesanal. Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Congrio dorado <i>Genypterus blacodes</i>	4	4	3	7	2	1	1	2	13	14	6	4	61
Merluza del sur <i>Merluccius australis</i>	5	7	12	12	2	4	1	2	18	18	10	11	102
Merluza común <i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Merluza de cola <i>Macruronus magellanicus</i>	2	0	1	0	0	1	0	0	3	7	3	1	18
Raya espinosa <i>Dipturus trachyderma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	4
Raya volantin <i>Dipturus chilensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	5
Brotola <i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
Total	11	11	18	19	5	6	3	6	40	41	19	16	195

Tabla 119. Número de ejemplares muestreos biológicos según origen de muestra. Pesquería artesanal demersales sur austral. Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Congrio dorado <i>Genypterus blacodes</i>	96	42	10	90	53	8	30	55	155	180	36	49	804
Merluza del sur <i>Merluccius australis</i>	150	189	332	313	60	120	5	12	469	507	300	331	2.788
Merluza común <i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5
Merluza de cola <i>Macruronus magellanicus</i>	10	0	2	0	0	14	0	0	47	173	40	10	296
Raya espinosa <i>Dipturus trachyderma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	6	14	0	0	20
Raya volantin <i>Dipturus chilensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	4	3	0	0	10
Brotola <i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	2	0	0	12	0	0	0	0	14
Total	256	231	347	403	115	142	36	81	683	877	376	390	3.937

Tabla 120. Número de muestreos longitud según origen de muestra. Pesquería artesanal demersales sur austral. Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Congrio dorado <i>Genypterus blacodes</i>	4	4	3	7	2	1	1	2	13	14	6	4	61
Merluza del sur <i>Merluccius australis</i>	5	7	12	12	2	4	1	2	18	18	10	11	102
Merluza común <i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Merluza de cola <i>Macruronus magellanicus</i>	2	0	4	0	0	1	0	0	3	7	3	1	21
Brotola <i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
Total	11	11	21	19	5	6	2	5	35	39	19	16	189



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 121. Número de ejemplares muestreos longitud según origen de muestra. Pesquería artesanal demersales sur austral. Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	224	42	10	139	75	8	59	56	294	290	36	49	1.282
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	622	773	1.695	589	284	497	5	12	1.242	2.180	918	1.374	10.191
Merluza común	<i>Merluccius gayi gayi</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	10	0	158	0	0	14	0	0	47	232	123	21	605
Brotola	<i>Salilota australis</i>	0	0	0	0	2	0	0	12	0	0	0	0	14
Total		856	815	1.866	728	361	519	64	80	1.585	2.702	1.077	1.444	12.097

Tabla 122. Resumen de coberturas. Pesquería artesanal demersales sur austral. Región de Magallanes y Antártica Chilena. Año 2023

Cobertura	N	%
Viajes realizados por la flota	29	
Viajes con muestreos orientados al descarte	3	10
Lances totales realizados en los viajes a descarte	3	
Lances con muestreo del descarte	3	100

Tabla 123. Gestión de muestreo mensual. Pesquería artesanal demersales sur austral. Región de Magallanes y Antártica Chilena. Año 2023

Mes	Viajes realizados por la flota	Viajes con muestreos orientados a descarte	Lances totales en viajes a descarte	Lances con muestreo de descarte
Ene	1	2	2	2
Feb	0	0	0	0
Mar	4	1	1	1
Abr	1	0	0	0
May	2	0	0	0
Jun	0	0	0	0
Jul	2	0	0	0
Ago	2	0	0	0
Sep	2	0	0	0
Oct	4	0	0	0
Nov	8	0	0	0
Dic	3	0	0	0
Total	29	3	3	3

Tabla 124. Número de muestreos biológicos según origen de muestra. Pesquería artesanal demersales sur austral. Región de Magallanes y Antártica Chilena. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Total		6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7

Tabla 125. Número de muestreos biológicos según origen de muestra. Pesquería artesanal demersales sur austral. Región de Magallanes y Antártica Chilena. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	37	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Total		53	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54

Tabla 126. Número de muestreos longitud según origen de muestra. Pesquería artesanal demersales sur austral. Región de Magallanes y Antártica Chilena. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Total		6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6

Tabla 127. Número de ejemplares muestreos longitud según origen de muestra. Pesquería artesanal demersales sur austral. Región de Magallanes y Antártica Chilena. Año 2023

CAPTURA TOTAL

Especie		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Total
Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Total		53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53



ANEXO 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



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 1. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de pesca de merluza de cola DCS, 2023

Nombre común	Nombre científico	Captura Descartada (t)	% Captura Descartada	n.lances Ltot = 3
Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0.67	0.11%	2
Granadero chileno	<i>Coelorinchus chilensis</i>	0.12	0.02%	1
Calamar	<i>Doryteuthis (Amerigo) gahi</i>	0.00	0.00%	1
Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	0.02	0.00%	1
Medusas	-	0.03	0.01%	2
Tollo negro narigón	<i>Etmopterus granulosus</i>	2.79	0.48%	3
Raya eléctrica	<i>Tetronarce tremens</i>	0.05	0.01%	1
Pez linterna	<i>Vinciguerria sp</i>	0.00	0.00%	1
Tollo negro peine	<i>Centroscyllium nigrum</i>	0.05	0.01%	1
Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	1.24	0.21%	3
Total general		4.97	0.9%	-



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

Tabla 2. Captura descartada, porcentaje y n3mero de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operaci3n de pesca de merluza del sur y merluza de cola. Pesquería hielera, demersal sur austral, 2023

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Descarte (t)	Descarte (%)	Nº lances positivos	Coficiente Variaci3n (%)
CEPHALOPODA	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	67,267	25,39	22	43
	Calamar rosado	<i>Moroteuthis ingens</i>	2,862	1,08	25	36
	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	1,625	0,61	10	49
CHONDRICHTHYES*	Tibur3n pico pato	<i>Deania calcea</i>	39,478	14,9	54	30
	Tollo negro narig3n	<i>Etmopterus granulosus</i>	17,726	6,69	18	55
	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	0,314	0,12	10	40
	Tollo negro	<i>Centroscyllium nigrum</i>	3,071	1,16	3	84
	Raya volantín	<i>Dipturus chilensis</i>	0,629	0,24	7	42
	Tibur3n sardinero	<i>Lamna nasus</i>	5,137	1,94	5	48
	Tibur3n marrajo	<i>Isurus oxyrinchus glaucus</i>	0,629	0,24	1	92
	Pejegallos	<i>Coelorinchus caelorhincus</i>	0,031	0,01	1	91
	Raya el3ctrica	<i>Torpedo tremens</i>	0,052	0,02	1	79
OSTEICHTHYES	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	118,129	44,59	66	29
	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	5,084	1,92	56	29
	Granadero chileno	<i>Coelorinchus chilensis</i>	1,352	0,51	9	47
	Sierra	<i>Thyrsites atun</i>	1,101	0,42	6	55
	Granadero patag3nico	<i>Coelorinchus fasciatus</i>	0,105	0,04	6	47
	Reineta	<i>Brama australis</i>	0,262	0,1	5	55
	Blackfish	<i>Centrolophus niger</i>	0,052	0,02	1	93
	Congrio de profundidad	<i>Bassanago nielsenii</i>	0,021	0,01	1	92
	Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	0,021	0,01	1	93
Total general			264,95		78	

*devoluci3n



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 3. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de pesca bacalao de profundidad. Pesquería de palangre, 2023

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Captura descartada (t)	% Captura descartada	n.lances Ltot=226	Coefficiente de Variación (%)
Cephalopoda	Calamar rosado	<i>Onykia ingens</i>	0,03	0,10%	1	85
	Raya	<i>Raja sp</i>	3,31	9,10%	19	21
	Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	2,21	6,10%	12	29
	Tollo fume	<i>Hexanchus griseus</i>	0,91	2,50%	5	42
Chondrichthyes	Raya volantin	<i>Dipturus chilensis</i>	0,64	1,80%	7	39
	Tiburón sardinero	<i>Lamna nasus</i>	0,55	1,50%	2	61
	Raya magallánica	<i>Raja magallanicus</i>	0,25	0,70%	3	49
	Tiburón marrajo	<i>Isurus oxyrinchus</i>	0,13	0,30%	1	84
Lithodidae	Centolla	<i>Lithodes turkayi</i>	0,11	0,30%	5	44
Osteichthyes	Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	13,86	38,10%	63	12
	Granadero de ojos grandes	<i>Macrourus holotrachys</i>	12,59	34,60%	73	12
	Antimora	<i>Antimora rostrata</i>	1,69	4,60%	17	26
	Antimora	<i>Antimora rostrata</i>	0,04	0,10%	17	85
	Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0,04	0,10%	1	85
Total			36		226	



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 4. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de pesca de congrio dorado. Pesquería de palangre, 2023

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Captura descartada (t)	% Captura descartada	n.lances Ltot=253	Coefficiente de Variación (%)
Cephalopoda	Calamar rosado	<i>Onykia ingens</i>	0,21	4%	17	14,04
	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	0,01	0%	1	38,78
Chondrichthyes	Raya volantin	<i>Dipturus chilensis</i>	0,98	18%	9	18,86
	Raya sin identificar		0,3	6%	1	15,58
	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	0,2	4%	8	19,21
	Tollo pajarito	<i>Deania calcea</i>	0,09	2%	3	27,11
	Tollo negro raspa	<i>Centroscyllium granulatum</i>	0,07	1%	4	25,75
	Raya	<i>Raja spp</i>	0,02	0%	1	38,58
	Tiburón gato café	<i>Apristurus brunneus</i>	0,02	0%	3	23,93
	Pintarroja	<i>Schroederichthys chilensis</i>	0,01	0%	1	38,78
	Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	0,01	0%	1	37,05
	Tollo común	<i>Mustelus mento</i>	0,01	0%	1	38,78
	Pejegallo	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	0	0%	1	38,76
	Pintarroja del sur	<i>Schroederichthys bivius</i>	0	0%	2	28,11
Myxiniiformes	Anguila babosa	<i>Eptatretus polytrema</i>	0,04	1%	3	23,56
Osteichthyes	Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0,93	17%	42	10,26
	Brotula	<i>Salilota australis</i>	0,55	10%	34	11,66
	Granadero de ojos grandes	<i>Macrourus holotrachy</i>	0,49	9%	1	35,42
	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0,43	8%	34	11,89
	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	0,38	7%	29	13,17
	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0,36	7%	28	12,45
	Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>	0,28	5%	17	13,73
	Reineta	<i>Brama australis</i>	0,04	1%	2	28,51
	Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0,03	0%	1	38,62
	Congrio de profundidad	<i>Bassanago nielsenii</i>	0,02	0%	2	28,47
	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0,01	0%	5	21,22
	Granadero escamoso	<i>Macrourus carinatus</i>	0,01	0%	1	38,41
	Cojinoba azul	<i>Seriotelella punctata</i>	0,01	0%	1	38,39
Total			5,5		253	



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 pesca de merluza del sur. Pesquería de palangre, 2023

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Captura descartada (t)	% Captura descartada	n.lances Ltot=103	Coefficiente de Variación (%)
Cephalopoda	Calamar rosado	<i>Onykia ingens</i>	0,1	4%	2	9
	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	0,06	2%	2	10
Chondrichthyes	Raya volantín	<i>Dipturus chilensis</i>	0,15	6%	4	7
	Tiburón sardinero	<i>Lamna nasus</i>	0,15	6%	2	9
	Raya espinosa	<i>Dipturus trachyderma</i>	0,12	5%	5	6
	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	0,01	0%	1	12
Osteichthyes	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	0,93	35%	44	4
	Granadero de ojos grandes	<i>Macrourus holotrachys</i>	0,6	23%	15	5
	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	0,21	8%	14	5
	Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>	0,2	7%	5	7
	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0,1	4%	7	6
	Reineta	<i>Brama australis</i>	0,03	1%	1	12
	Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0,01	0%	1	12
Total			2,7		103	

Tabla 6. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de pesca de merluza del sur -merluza de cola. Pesquería de arrastre fábrica, 2023

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Descarte (t)	Descarte (%)	N° lances positivos	Coefficiente Variación (%)
CEPHALOPODA	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	2,4	0,11	90	27
	Calamar rosado	<i>Moroteuthis ingens</i>	8,9	0,39	248	27
	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	0,1	0,01	2	63
	Pulpo del norte	<i>Octopus mimus</i>	0,1	0,00	1	68
CHONDRICHTHYES	Pejegallo	<i>Coelorinchus caelorhincus</i>	0,1	0,00	1	68
	Pintaroja del sur	<i>Schroederichthys biviuis</i>	0,2	0,01	7	42
	Raya de manchas blancas	<i>Bathyraja albomaculata</i>	1,2	0,05	26	30
	Raya magallánica	<i>Raja magallanicus</i>	0,3	0,01	7	41
	Raya sin identificar		0,1	0,01	6	37
	Raya volatin	<i>Dipturus chilensis</i>	0,3	0,01	7	41
	Tiburón negro	<i>Centroselachus crepidater</i>	0,0	0,00	1	68
	Tiburón pico pato	<i>Deania calcea</i>	2,0	0,09	79	28
	Tiburón sardinero	<i>Lamna nasus</i>	4,5	0,20	10	34
	Tollo de cachos	<i>Squalus acanthias</i>	0,3	0,01	24	34
	Tollo negro narigon	<i>Etmopterus granulosus</i>	0,1	0,00	16	40
	Tollo negro raspa	<i>Centrosyllium granulatum</i>	0,1	0,00	7	41
OSTEICHTHYES	Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	0,0	0,00	3	48
	Blackfish	<i>Centrolophus niger</i>	0,1	0,00	3	46
	Brótula	<i>Salpeta australis</i>	4,4	0,19	49	37
	Cabrilla	<i>Sebastes oculatus</i>	0,2	0,01	6	50
	Chancharro	<i>Helicolenus lengerichi</i>	0,0	0,00	2	55
	Chascón	<i>Psychrolutes sio</i>	0,0	0,00	2	53
	Cojinoba azul	<i>Seriotelele punctata</i>	10,7	0,47	66	31
	Cojinoba del sur	<i>Seriotelele caerulea</i>	0,2	0,01	7	41
	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	1,5	0,06	43	28
	Escarpin	<i>Cottoperca gobio</i>	0,3	0,01	13	32
	Granadero chileno	<i>Coelorinchus chilensis</i>	0,1	0,00	3	46
	Granadero patagónico	<i>Coelorinchus fasciatus</i>	0,2	0,01	16	36
	Granadero sin identificar		0,9	0,04	29	29
	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	419,2	18,36	467	27
	Merluza de cola	<i>Macruronus magellanicus</i>	1.782,8	78,09	580	26
	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	38,2	1,68	146	36
	Peje rata grande	<i>Macrourus holotrachys</i>	1,4	0,06	74	28
	Pez cinta	<i>Trachipterus sp.</i>	0,0	0,00	3	45
	Pez medusa	<i>Cubiceps caeruleus</i>	0,0	0,00	2	54
	Reineta	<i>Brama australis</i>	1,1	0,05	20	33
	Sierra	<i>Thyrstites atun</i>	0,1	0,00	1	68
	Trama	<i>Patagonotothen ramsayi</i>	0,4	0,02	19	31
	Willy	<i>Melanostigma gelatinosum</i>	0,1	0,01	8	34
Total general			2.282,9	100,00		



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Tabla 7. Captura descartada, porcentaje y número de lances con presencia, de todas las especies registradas en la fauna descartada durante la operación de pesca de merluza de tres aletas. Pesquería de arrastre fábrica, 2023

Grupo	Nombre común	Nombre científico	Descarte (t)	Descarte (%)	N° lances positivos	Coefficiente Variación (%)
CEPHALOPODA	Calamar	<i>Loligo gahi</i>	0,0	-	1	68
	Calamar rosado	<i>Moroteuthis ingens</i>	0,1	-	4	100
	Jibia	<i>Dosidicus gigas</i>	0,3	-	9	25
CHONDRICHTHYES	Raya sin identificar		0,0	-	1	70
	Raya volantín	<i>Dipturus chilensis</i>	0,0	-	1	71
	Tollo negro narigon	<i>Etmopterus granulosus</i>	0,1	-	2	52
OSTEICHTHYES	Brótula	<i>Salpota australis</i>	0,0	-	1	55
	Cojinoba moteada	<i>Serioteuthis punctata</i>	0,1	-	3	114
	Cojinoba del sur	<i>Serioteuthis caerulea</i>	0,0	-	1	66
	Congrio dorado	<i>Genypterus blacodes</i>	0,0	-	1	53
	Granadero patagónico	<i>Coelorrhinus fasciatus</i>	0,0	-	1	71
	Merluza del sur	<i>Merluccius australis</i>	18,1	8,0	74	65
	Merluza de cola	<i>Macrurus magellanicus</i>	80,2	35,0	95	35
	Merluza de tres aletas	<i>Micromesistius australis</i>	132,8	57,0	i	30
	Peje rata grande	<i>Macrurus holotrachys</i>	0,2	-	7	41
Total general			231,9		95	



ANEXO 3

DOCUMENTOS PRESENTADOS EN TWELFTH MEETING OF THE SEABIRD BYCATCH WORKING GROUP

SBWG12 Doc/Inf 00

Agenda Item 0.0

Twelfth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group

Lima, Perú, 5 – 7 August 2024



Agreement on the Conservation
of Albatrosses and Petrels

Mitigation of seabird bycatch in Chilean trawl fisheries¹

FACT SHEET

Marcelo García¹, Luis Cocas¹, Luis Adasme² and Teófilo Melo³

¹*Undersecretariat for Fisheries and Aquaculture, Government of Chile*

²*Fisheries Development Institute (IFOP)*

¹ This paper is presented for consideration by ACAP and may contain unpublished data, analyses, and/or conclusions subject to change. Data in this paper shall not be cited or used for purposes other than the work of the ACAP Secretariat, ACAP Meeting of the Parties, ACAP Advisory Committee or their subsidiary Working Groups without the permission of the original data holders. Author to delete if not applicable.



³ Retired Professor from the Pontifical Catholic University of Valparaíso

SUMMARY

In fishing operations by trawl vessels, regardless of the type of target fishery, there is always the possibility of collision and/or entanglement of seabirds with the cables that emerge from the vessels. These cables are employed during fishing operations, such as the warp wires and others intended for specific and complementary tasks, such as the netsonda cable, also known as the third wire. Regarding the third cable, it has been recognized as the main source of seabird's mortality due to collisions or entanglements, mainly because this cable is submerged in the water three times farther from the stern of the vessels compared to the warp wires and because its diameter is three times thinner than the warp wires' diameter.

The different cables used in trawl fisheries have specific construction characteristics related to their functions. For example, the tow cables, also known as warp wires, are made of steel of twisted construction in various arrangements such as Seale, Warrington-Seale, etc., which result in different openings of the wires during the fishing maneuver because of string tension and distensions, according to the best performance for the different target species and the size of the vessels. In the same way, the third cable also suffers string tension and distension deformations due to the change in tension, mainly in the final stage of the net retrieving. The string tension and distensions of the third wire are of high risk for seabirds perched in the water near it, being able to trap specimens firmly to finally drown them in the water.

Both the warp wires and the third wire have different angles of entry into the water surface during fishing operations. The warp wires extend from the towing sheaves on the rear bow of larger boats and their angle is smaller compared to the third cable which comes out from a higher part of the boat on the side of the bow, so in practical terms, this last cable dives much further back (+/- 20 meters) than the warp wires.

Regarding the interactions of seabirds with trawlers, three types of risks were identified: a) due to collision during flight, b) due to whipping and c) due to entrapment at different stages of the fishing maneuvers.

The purpose of this document is to add a new information sheet dedicated especially to collisions of seabirds with auxiliary support cables in trawl fisheries such as the netsonde cable or third wire.

This document developed simple titles in colloquial language on the most relevant aspects of this matter and was prepared based on the documents presented in the ACAP Forum mainly in the ACAP SUMMARY ADVICE FOR REDUCING IMPACT OF PELAGIC AND DEMERSAL TRAWL GEAR ON SEABIRDS (La Serena, Chile, 9 – 13 May 2016) along with other available sources, as well as specialized scientific documents and advice from senior professionals, NGOs, and the crews of the Chilean trawl fishing industry.

RECOMMENDATIONS

1. Present this document to the Bycatch Working Group for their comments, recommendations and improvements.



2. Agree with the Secretariat on possible support for the design and translation of the document once agreed upon.

HOJA INFORMATIVA

Información práctica sobre medidas de mitigación para la captura incidental de aves marinas en pesquerías de arrastre de Chile

Pesquerías de arrastre y colisiones de aves marinas con los cables de net sonda u otros cables de apoyo a la pesca

¿Qué son las colisiones con los cables?

En las operaciones de pesca con arrastre, independiente del tipo de pesquería, siempre existe la posibilidad de colisión de las aves marinas, con los cables que emergen desde las embarcaciones los que se asocian con la faena de pesca, como son los cables de arrastre (cables de cala) y otros destinados a tareas específicas y complementarias como el cable del netsonda, también conocido como tercer cable.

Cada uno de estos cables tiene características de construcción específicas dependiendo de la tarea que desempeñan, por ejemplo, los cables de arrastre son de acero de construcción torcida en variadas disposiciones como Seale, Warrington-Seale, etc., los que además tienen distintas aperturas de los alambres (wire) durante la maniobra de pesca por efecto de las tensiones y distensiones de las cuerdas de acuerdo con el mejor desempeño para las distintas especies objetivo y tamaño de las naves.

De manera similar, el tercer cable (cable de netsonda), puede ser de construcción externa torcida con componentes de acero que también sufren de aperturas debido al cambio de tensiones y distensiones de las cuerdas, particularmente en la etapa final del virado de la red. También existen cables de netsonda que no son torcidos, y el soporte puede ser trenzado cruzado, con una protección externa, usualmente en poliuretano.

Por otra parte, cada uno de los cables anteriores (de cala o de netsonda) presentan distintos ángulos de exposición de entrada al agua durante la faena de pesca, siendo mayor el ángulo de los cables de cala que se extienden desde las pastecas de arrastre en el arco posterior de las embarcaciones y menor el ángulo correspondiente al cable de netsonda, el cual sale de una parte más alta (en comparación al cable de cala), desde un costado del arco, lo que significa que en la práctica este último cable se sumerge mucho más lejos de la popa (+/- 20 metros) que los cables de cala.

¿Qué causa la colisión de las aves marinas con los cables de net sonda?

Dado que el cable del netsonda emerge desde un punto más alto en el buque y que además tiene un diámetro bastante reducido (usualmente 11 mm (7/16") de diámetro), implica que ingresa al agua aproximadamente 3 veces más lejos de la popa de la embarcación en comparación con la distancia que lo hacen los cables de cala. Adicionalmente, al ser más fino el cable de netsonda (1/3 del diámetro del cable de cala) a las aves les es difícil distinguirlos y evitarlos, lo que se hace más crítico durante maniobras de pesca con poca luz y mal tiempo.



Por otro lado, las plantas de procesamiento en buques fábricas de arrastre arrojan constantemente desperdicios y restos de pescado, lo que resulta en atracción y genera eventos de alta competencia por alimentación entre diferentes especies de aves marinas. Esto se ve aumentado durante dos momentos de la operación de pesca, al inicio del calado de la red y al final del virado de ésta, aumentando los riesgos de captura, enredos y mortalidad.

Tipos de interacción

En general se observan tres tipos de colisiones o interacciones de las aves marinas con el cable de net sonda o tercer cable: **a)** colisiones directas con el cable durante el vuelo, **b)** azotes del cable sobre partes del cuerpo de las aves reposadas sobre el mar en momentos de acomodo del izado o calado de la red, y **c)** enredo por atrapamiento de las plumas en los alambres (wire) que se abren y cierran durante las tensiones y distensiones del cable de net sonda en momentos de calado y virado de la red.

Medidas de mitigación

Independiente de las acciones específicas relativas a proteger a las aves marinas de posibles interacciones con los cables que emergen de las embarcaciones, un elemento trascendental es el manejo de los descartes y desechos durante la pesca, ya que aumentan la atracción y exacerban el comportamiento de las aves. En este sentido sería de utilidad para reducir la atracción de aves, que durante el inicio del calado y durante el virado de la red, no se botaran al mar desperdicios o descartes provenientes de la planta de proceso a bordo.

En relación con los cables de arrastre o cala, en general mantienen una exposición aérea y un ángulo de entrada al mar difícil de modificar, dado la relación que debe existir entre diferentes variables tales como; peso de los portalones, fuerzas resistivas de éstos y la red, abertura de la boca, velocidad de arrastre, fondo marino y otros. Para mitigar las interacciones con estos cables se ha usado con éxito los “Tori lines”, o Líneas Espanta Pájaros (LEP), que en la práctica es una línea principal con líneas secundarias colgantes hasta la superficie del mar, que se conecta libremente por sobre al cable de cala, mientras la parte del buque se afianza a mayor altura que las patecas de los cables de arrastre (2-3 metros).

Respecto del tercer cable, o cable del netsonda, las Tori line” no cumplen con el objetivo de disuasión en la totalidad de su extensión aérea, dado que este cable emerge más arriba que los cables de cala o arrastre, quedando expuesto. Además, el tercer cable es más liviano y se dispone en el centro de la relinga de flotadores de la red, por lo que, al tener un menor ángulo en comparación con los cables de cala, se hunde mucho más distante de la popa de la embarcación, quedando desprotegido de las líneas espantapájaros en parte de su extensión.

Opciones de mejora en este sentido podrían incluir el despliegue de una LEP adicional o elevar las existentes hasta cubrir por lo menos 10 metros detrás del ingreso del tercer cable al mar o bajar el ángulo de entrada al mar del tercer cable para que éste ingrese al mar idealmente antes de la posición de la boya de lastre de la LEP.

La primera opción (LEP adicional) no es viable, principalmente por la zona de operación de las embarcaciones en Chile, que hace peligrosa y poco práctica esta alternativa para el trabajo de los tripulantes de cubierta. Por otra parte, la opción de bajar el ángulo de entrada del tercer cable al mar requiere usar una pateca abierta cerrable o “snacht block” que pueda ser desplazada sobre el tercer cable, con una fuerza hacia abajo que lo acerque a la superficie del mar.



A modo de buscar una implementación y solución consensuada al problema de la exposición aérea del tercer cable, se ha conversado con las empresas que operan naves con arrastre, para que exploren la manera más práctica reducir la exposición aérea de este cable de una forma que permita interferir lo menos posible la maniobra de calado y virado. En este sentido la empresa EMDEPES S.A y una de sus embarcaciones, contando con el apoyo de su contramaestre y tripulación de cubierta, han trabajado esta idea, y después de repetidas pruebas, han diseñado un sistema (**sistema “Culun”**) que cumple con los requerimientos de la medida de mitigación, determinando que el peso necesario para su hundimiento cerca de los cables de arrastre, se acerca a los 90 kg seco (trozos de eslabones de cadena) colocado en una bolsa, “dispositivo” que ha demostrado minimizar sustantivamente la muerte de aves durante el proceso de captura debido a una significativa reducción de la exposición aérea del tercer cable (**Figura 1 y 2**)

Recomendaciones para las mejores prácticas

- Eliminar el tercer cable.
- Uso alternativo de net sonda inalámbrico o uso de cables de cala con alma de conducción de datos que cumplan el rol del net sonda.
- Evitar los “azotes” del tercer cable contra la superficie del agua durante el virado para evitar los goles a las aves y su atrapamiento.
- Uso de cable de net sonda con protección de poliuretano con el objetivo de no exponer las aves al apretamiento o enredo en los alambres como ocurre en los cables convencionales.
- Evitar los descartes y desechos de la fábrica durante la faena de pesca, principalmente durante el calado y virado.
- Uso de patecas y pesos flotantes para cambiar el ángulo de ingreso del cable del net sonda al mar reduciendo su exposición aérea. Esta opción es relevante en grandes embarcaciones de pesca donde el uso de una pateca fija puede ser peligrosa para la tripulación y además puede poner en riesgo la integridad del cable.

Potenciales problemas y soluciones

- Que el uso de net sonda inalámbricos disponibles en el mercado no alcancen la calidad de imagen de los sistemas analógicos actualmente en uso. Si la calidad es menor puede resultar en un rechazo por parte de los capitanes de pesca.
- Problemas de enredo o dificultades de implementación del sistema “Culun” durante faenas de pesca con mal tiempo.
- Que el costo de los cables de net sonda con cubiertas de poliuretano sean significativamente superiores a los cables convencionales.
- De persistir los azotes del cable de net sonda, en especial al momento del izado de la red es necesario la búsqueda de una medida complementaria.

Agradecimientos

Los autores agradecen el gran aporte y trabajo de Héctor Torruela y de la Empresa EMDEPES; Jorge Stillman y José Oyarzo del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de Chile en la implementación de los Dispositivos de Registro de Imágenes DRI y Sistemas de Cuaderno Electrónico SIBE y de Carolina Irrarazábal de IFOP por el Diseño gráfico. También se agradece su contribución como contexto para la preparación de este documento.

De manera especial agradecer la atención e involucramiento en la búsqueda de una solución al contra maestro Sr José Culun Vivar

RERERENCIAS (Pendientes para la próxima versión)

FIGURAS DE APOYO AL TEXTO

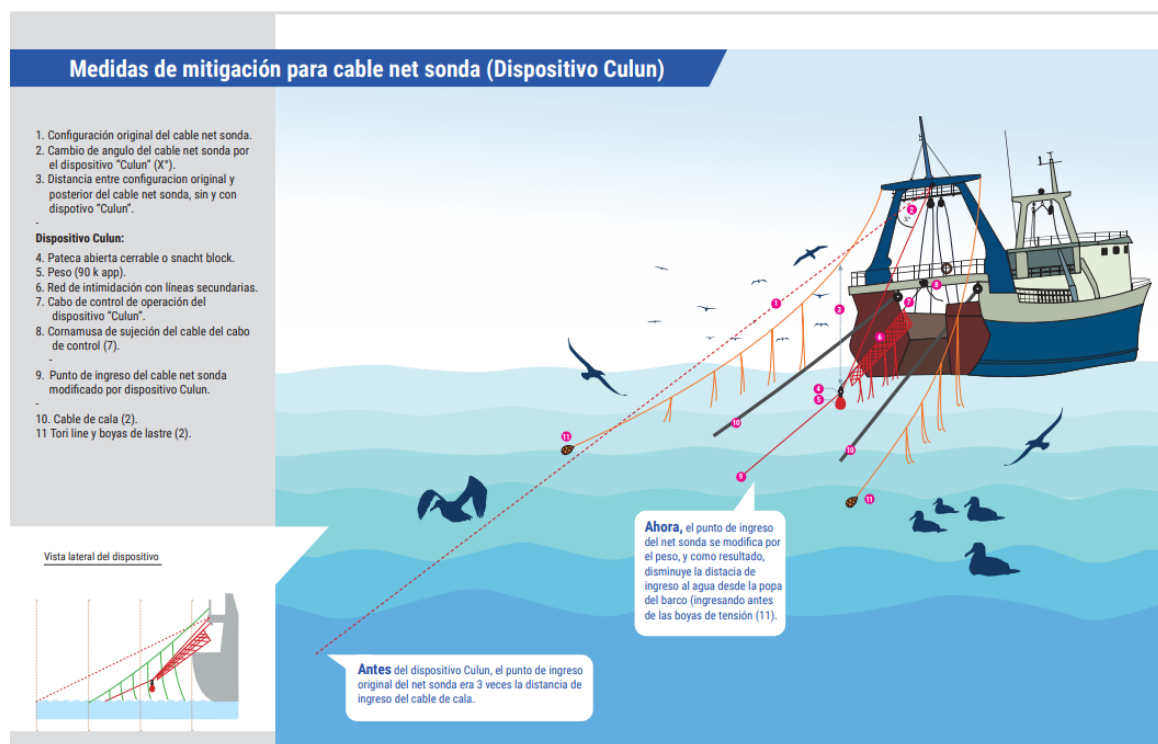


Figura 1. Despliegue de sistema "Culun" con pateca y pesos flotantes en reemplazo de pateca fija

Bird attack prevention measures

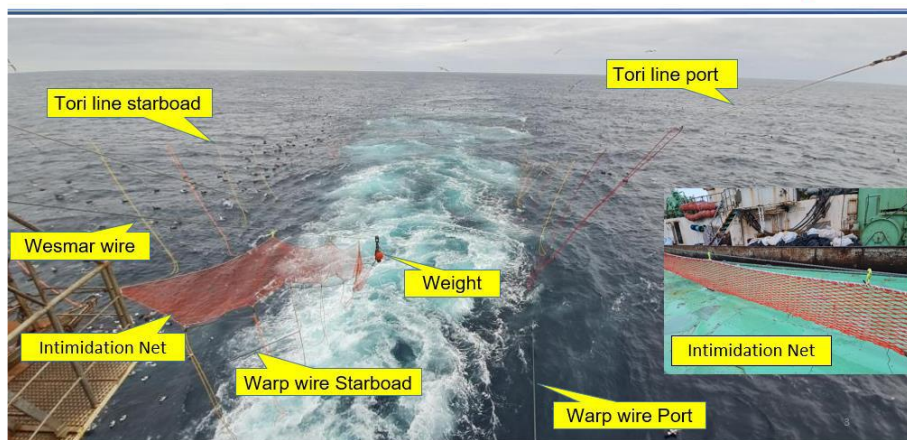


Figura 2. Despliegue de sistema “Culun” con patea y pesos flotantes en reemplazo de patea fija. Uso de patea y peso suspendido para cambio de ángulo del tercer cable, propuesta de Empresa EMDEPES Chile. Disposición y detalles de construcción y disposición de las Tori Line en Pesquerías de Arrastre en Chile. Tomado de EMDEPES Chile

La red de intimidación o cortina es una medida complementaria para agregar visibilidad al sector del cable de net sonda

Diferentes ángulos de trabajo y alturas de los cables de cala y tercer cable



Figura 3. La aparición de un arrastrero de gran tonelaje del tipo BMRT y la ubicación del cable de tercer hilo de red (1), (2) urdim y urdimbre izquierda (3) en la etapa de arrastre

Ejemplos de azotes y enredos con el tercer cable



Figura 4. Contactos de aves marinas con el tercer cable del sonar de red: a) - el vuelo de una bandada de fardelas de cola corta en el área de inmersión del cable; b) - enganche de un albatros de Laysan por el ala

Créditos Interacciones de las aves marinas con los artes de pesca en las pesquerías de abadejo y calamar con redes de arrastre en la parte noroeste del mar de Bering durante el período libre de hielo. Yuri B. Artukhinb 2022. Sucursal de Kamchatka del Instituto Geográfico Pacífico («KBPGI FEB RAS»), 19a, pr. Rybakov, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683024, Rusia Correo electrónico: artukhin61@mail.ru

PAIRED STREAMERS/TORI LINE

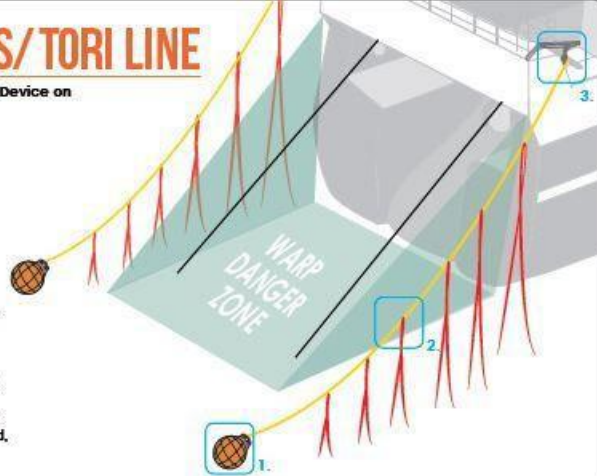
Optimal Design and Use for Seabird Mitigation Device on New Zealand Deep-sea Trawlers

The tori line was:

- first developed by Japanese fishermen to distract seabirds from baited hooks
- reinvented as a mitigation device
- adapted for trawlers to reduce the risk of seabird strikes with warps.

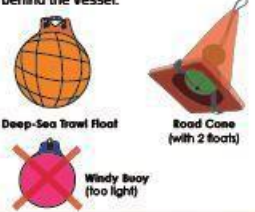
Its simplistic design, easy and cheap construction and effectiveness are why the tori line is the most effective and widely used seabird mitigation device worldwide.

Sea trials on new zealand trawlers tested new improved materials and designs (as shown below). These trials show how to greatly improve the performance of your tori line and reduce the risk of seabird warp strikes when tori lines are constructed, maintained and deployed correctly.



1. Drag Weight:

- Use 7 or 8 kg deep-sea trawl float covered in netting, (or use a road cone with floats). This increases drag to support heavier streamer material, improves aerial extent and the line maintains better position behind the vessel.



Deep-Sea Trawl Float

Road Cone (with 2 floats)

Windy Booy (too light)

2. Backbone and Paired Streamers

- Use a shorter backbone to maintain better position behind the vessel.
- Use 8 mm mainline rope (bright coloured not green) 30, 35, 40 m long.
- Use heavier diameter 7, 8 or 9 mm (not 3.5 mm luminous) bright pink, orange, red or yellow plastic tubing.



3. Boom and Bridle

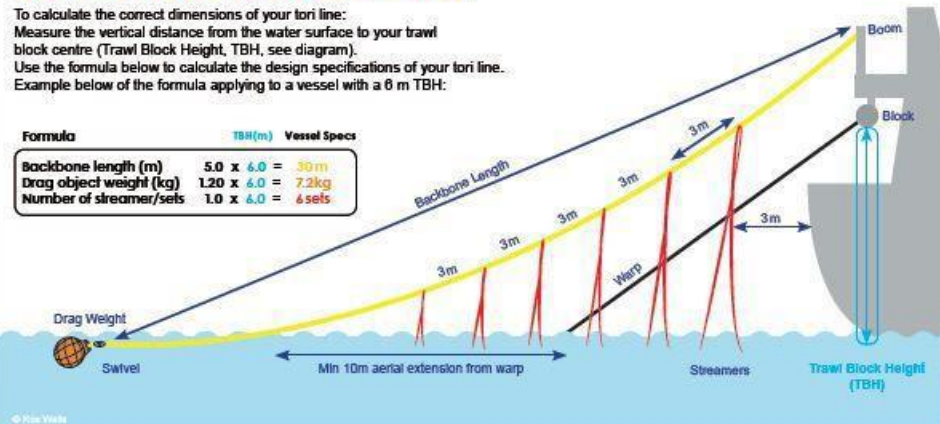
- Attach the tori line at least 2 to 3 m outboard and above each trawl block or-
- Use a boom to gain the required height and width from block.
- Deploy from the trawl deck, use a bridle/ lazy line from the drag object for easy deployment.



RECOMMENDED DESIGN DIMENSIONS

To calculate the correct dimensions of your tori line:
Measure the vertical distance from the water surface to your trawl block centre (Trawl Block Height, TBH, see diagram).
Use the formula below to calculate the design specifications of your tori line.
Example below of the formula applying to a vessel with a 6 m TBH:

Formula	TBH(m)	Vessel Specs
Backbone length (m)	5.0 x 6.0 =	30 m
Drag object weight (kg)	1.20 x 6.0 =	7.2kg
Number of streamer/sets	1.0 x 6.0 =	6 sets



© Peter Wade



Contribuimos a la
sostenibilidad de los recursos
marinos de todos los chilenos.



 www.ifop.cl

 info@ifop.cl

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO - CHILE