



INFORME FINAL

Convenio de desempeño 2014

Programa de Seguimiento de las Pesquerías
Demersales y Aguas Profundas:

Sección I: Enfoque Metodológico y Gestión de Muestreo, 2014

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Julio 2015



INFORME FINAL

Convenio de desempeño 2014

Programa de Seguimiento de las Pesquerías

Demersales y Aguas Profundas:

Sección I: Enfoque Metodológico y Gestión de Muestreo, 2014

SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Julio 2015

REQUIRENTE

**SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y
EMPRESAS DE MENOR TAMAÑO**

Subsecretaria de Economía y
Empresas de Menor Tamaño

Katía Trusich Ortiz

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo

Leonardo Nuñez Montaner

Jefe División Investigación Pesquera

Claudio Bernal Larrondo

JEFE DE PROYECTO

Patricio Gálvez Gálvez



SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Junio 2015

AUTORES

Patricio Gálvez Gálvez
Cristian Toledo Carrasco
Jorge Sateler Galleguillos
Zaida Young Ugalde
Rodrigo San Juan Checura
Alicia Gallardo Gómez
Christian Ibieta Figueroa
Julio Uribe Alvarado
Cristian Vargas Ávila
Nilsson Villarroel Urtubia
Omar Yáñez Barrera

COLABORADORES

Luis Adasme Martínez
Jéssica González Arancibia

PRESENTACIÓN DEL INFORME

En el marco del Convenio de Desempeño 2014 entre el Instituto de Fomento Pesquero y la Subsecretaría de Economía y EMT: “Asesoría integral para la pesca y acuicultura 2014”, el Informe Final del Proyecto: **“Programa de Seguimiento de las Pesquerías Demersales y Aguas Profundas 2014”**, se dividió en (5) cinco secciones donde cada una de ellas es informada y encuadrada en forma independiente. El presente documento reporta la **Sección I: Enfoque Metodológico y Gestión de Muestreo**.

- **Sección I: Enfoque Metodológico y Gestión de Muestreo**
- Sección II: Demersales Centro-Sur
- Sección III: Demersales Sur Austral
- Sección IV: Merluza de cola
- Sección V: Recursos de Aguas Profundas

En la presente **Sección I** se anexan en formato digital, todas las bases de datos recopiladas durante la ejecución del proyecto.



ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE GENERAL	i
1 RESUMEN EJECUTIVO	1
2 OBJETIVOS.....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos	2
3 ANTECEDENTES.....	3
4 METODOLOGÍA	5
4.1 Objetivo específico 1	5
4.1.1 Unidades de estudio	5
4.1.1.1 Especies objetivo.....	5
4.1.1.2 Área de estudio	7
4.1.1.3 Flotas.....	10
4.1.2 Diseños de muestreo, estructura de estimadores y sus varianzas	10
4.1.3 Sistema de Información	10
4.1.3.1 Descripción del sistema de gestión de datos certificado ISO 9001/2008.	10
4.1.3.2 Colecta de datos y muestras	13
4.1.4 Período de monitoreo.....	16
4.2 Objetivo Especifico 2.....	16
4.2.1 Indicadores pesqueros.....	16
4.2.1.1 Enfoque.....	16
4.2.1.2 Descripción de indicadores	18
4.2.2 Indicadores biológicos.....	29
4.2.2.1 Enfoque.....	29
4.2.2.2 Descripción de indicadores	32
4.2.3 Indicadores ecosistémicos	35
4.2.3.1 Enfoque.....	35
4.2.3.2 Descripción de indicadores	36
4.2.4 Mapas temáticos.....	39
4.3 Objetivo Especifico 3	41



5. RESULTADOS Gesti3N DE MUESTREO	42
5.1 Aspectos generales.....	42
5.2 Zona Centro Sur.....	42
5.2.1 Datos pesqueros industriales.....	42
5.2.2 Datos biol3gicos industriales.....	43
5.2.3 Datos pesqueros artesanales	44
5.2.4 Datos biol3gicos artesanales	45
5.3 Zona Sur Austral	47
5.3.1 Datos pesqueros industriales.....	47
5.3.2 Datos biol3gicos industriales.....	48
5.3.3 Datos pesqueros artesanales	49
5.3.4 Datos biol3gicos artesanales	50
6. HECHOS RELEVANTES.....	52
6.1 Sector industrial	52
6.2 Sector artesanal.....	55
7. DISCUSI3N	61
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62

ANEXOS:

- ANEXO 1.** Personal participante en el proyecto.
- ANEXO 2.** Estimadores parámetros biol3gicos pesqueros.
- ANEXO 3.** Manual de descripci3n de metodologías y técnicas empleadas para el análisis de edad en los diferentes recursos.
- ANEXO 4.** Despacho de Datos Pesquerías Demersales A Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, ańo 2014.
- ANEXO 5.** Agendas de Trabajo Reuniones Bipartitas SSPA – IFOP, ańo 2014.
- ANEXO 6.** BASE DE DATOS: Pesquería Demersal y Aguas Profundas 2014 (Archivo incluido en el Cd del Informe).



1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento reporta el enfoque metodológico y el diseño de los indicadores empleados en el seguimiento de las pesquerías demersales y de aguas profundas durante la temporada 2014. Además, se entregan los resultados de la gestión de muestreo realizado en el año informado, por recursos y zonas monitoreadas y la Base Datos con toda la información recopilada en la misma temporada. En este contexto, este Informe da cuenta de los Objetivos Específicos I y III.

En general, las actividades de muestreo se realizaron bajo lo programado y comprometido en la Oferta Técnica de la temporada. Considerando todos los recursos pesqueros, zonas y sectores productivos monitoreados (artesanal e industrial), el seguimiento dio cuenta de la medición de 294.957 ejemplares en el muestreo de longitud y 108.464 ejemplares en el muestreo biológico específico, considerando la extracción de 98.656 otolitos y 298 estómagos, para ser analizados en los laboratorios y abordar los estudios de edad y alimentación.

Se informa además en un capítulo denominado “Hechos Relevantes”, todos aquellos aspectos referidos a eventos a ser considerados en la interpretación de los indicadores reportados, para finalmente, en el capítulo de discusión, informar de las principales dificultades y los planes de gestión y contingencia empleados para el buen logro de los objetivos planteados, además de las proyecciones futuras para perfeccionar la recopilación de la información.



2 OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar e informar integral y oportunamente el desempeño de las variables e indicadores de los principales recursos demersales y de aguas profundas y su actividad pesquera, incluyendo aspectos ecosistémicos asociados e información científica disponible, basado en un sistema de monitoreo científicamente validado y con estándares de aseguramiento de calidad.

Objetivos específicos

- I Actualizar e implementar un sistema de monitoreo costo-efectivo, cuyo diseño y planes operativos de muestreo estén científicamente validados y respondan a los actuales requerimientos de la Administración Pesquera, considerando el seguimiento de indicadores biológicos, pesqueros, incluyendo aspectos ecosistémicos relacionados con las pesquerías en estudio.
- II Analizar el comportamiento de los principales indicadores biológicos y pesqueros para cada pesquería, mediante un enfoque integral y espacio-temporalmente explícito, incluyendo aspectos ecosistémicos, haciendo uso de herramientas modernas de análisis cuantitativo, que permitan obtener un cuadro integral sobre la condición del recurso y actividad pesquera asociada.
- III Proveer oportunamente, insumos de calidad necesarios para el establecimiento del estatus modelo basado, esto es, datos e información histórica actualizada, según los requerimientos establecidos por la Administración, así como también efectuar los análisis y cuantificación de la incertidumbre asociada a los datos e información en relación a los procesos que describen.



3 ANTECEDENTES

En 1995, la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) acordó un Código de Conducta para la Pesca Responsable, el que establece principios y normas aplicables para la conservación, gestión y desarrollo de todas las pesquerías. Bajo este escenario, los Estados deben asignar prioridad a la investigación y a la recolección de datos, con el objeto de manejar el conocimiento científico y técnico de las pesquerías, dado que las decisiones de conservación y administración deberán estar basadas en la mejor evidencia científica disponible (FAO, 1995).

En Chile, durante la década de los ochenta, los esfuerzos se habían centrado principalmente en asegurar el fomento a la producción y el crecimiento del sector pesquero. Luego esta atención se desplazó hacia el manejo de las pesquerías y al desarrollo de la acuicultura (Leal *et al.*, 2010). Sin embargo y no obstante lo anterior, en la actualidad las pesquerías enfrentan situaciones complejas desde el punto de vista de su conservación y administración. Un caso particular son las pesquerías de recursos demersales y aguas profundas, las que tienen una alta importancia en el contexto socioeconómico del país, toda vez que es una actividad orientada a la extracción de recursos destinados exclusivamente a consumo humano y en donde confluyen además los sectores artesanal e industrial. Esto asigna gran importancia a la necesidad de contar con programas de investigación de estas actividades, los que permitan monitorear y entregar información oportuna sobre el estado de situación de los recursos y sus pesquerías, enfatizando en las tendencias y perspectivas.

Bajo este contexto, el presente proyecto denominado “Programa de Seguimiento de la Pesquería Demersal y Aguas Profundas, año 2014”, es un estudio encargado por el Estado de Chile, con el objeto de monitorear las pesquerías de peces demersales sobre la plataforma continental de la zona centro sur y austral del país, en el talud continental y la Z.E.E. asociada a cordilleras submarinas situadas en las cercanías del Archipiélago de Juan Fernández, Bajo O’Higgins y eventualmente Nazca, cuando la flota pesquera proyecta operaciones hacia dicha zona.

Para alcanzar los objetivos planteados, el IFOP ha desarrollado características que otorgan modernidad y vanguardia a este proyecto, alcanzando estándares internacionales en etapas relevantes del proceso. El Sistema de Gestión de la Calidad SGCNch ISO 9001-2012, para el proceso de recopilación, recepción, ingreso, validación, almacenamiento y protección de datos biológico pesqueros, permite asegurar la calidad de los datos colectados en terreno, mientras que el Sistema de Gestión de la Calidad SGCNch ISO 17025, permite certificar los procesos aplicados en la determinación de edad de peces en estudio. Ambos sistemas se complementan con un equipo de observadores científicos reconocidos por la Subsecretaría de Pesca, tecnólogos e investigadores de larga formación y experiencia, que garanticen la ejecución confiable de este estudio.

El presente documento reporta el enfoque metodológico empleado en el proyecto “Seguimiento Pesquerías Demersales y Aguas Profundas, año 2014”, así como los estimadores utilizados para los



indicadores propuestos y el logro de la gestión de muestreo aplicada en la temporada y que dan soporte estadístico a la información aportada en este estudio. Además se reporta los avances y mejoras en los procesos de recopilación, procesamiento y análisis de la información colectada. Bajo este contexto, el presente documento da cuenta de los Objetivos específicos I y III.



4 METODOLOGÍA

Si bien los Términos Técnicos de Referencia del Convenio “Asesoría integral para la Pesca y Acuicultura 2014” detallan los objetivos (generales y específicos) del programa de seguimiento en un contexto transversal a todas las pesquerías, el presente documento da cuenta de los objetivos I y III en materias referidas al monitoreo de las actividades extractivas sobre los recursos demersales y de aguas profundas explotados por las flotas artesanal e industrial desde la zona centro a la zona sur austral del país. El Objetivo Específico II (Indicadores biológicos y pesqueros), es reportado en las Secciones II, III, IV y V del presente informe.

El enfoque metodológico empleado fue desarrollado en función de los requerimientos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, esto es, en un formato integrado por pesquería, las cuales se estructuran de acuerdo a unidades de estudio predefinidas. Este enfoque fue aplicado por un equipo multidisciplinario de Investigadores, Técnicos, Coordinadores Generales y de Campo y Observadores Científicos, profesionales listados en el **Anexo 1**.

4.1 Objetivo específico 1

Actualizar e implementar un sistema de monitoreo costo-efectivo, cuyo diseño y planes operativos de muestreo estén científicamente validados y respondan a los actuales requerimientos de la Administración Pesquera, considerando el seguimiento de indicadores biológicos, pesqueros, incluyendo aspectos ecosistémicos relacionados con las pesquerías en estudio.

El desarrollo del presente objetivo describe la estructura general del estudio, destacando las unidades de análisis, tales como especies objetivo, áreas de interés y flotas involucradas; el sistema de información, los diseños de muestreo y la duración del proyecto.

4.1.1 Unidades de estudio

4.1.1.1 Especies objetivo

Pesquerías demersales

El proyecto consideró el monitoreo de los siguientes recursos asociados a estas pesquerías:

a) Principales:

- Merluza común (*Merluccius gayi gayi*).
- Merluza del sur (*Merluccius australis*).



- Merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*).
- Congrio dorado (*Genypterus blacodes*).
- Reineta (*Brama australis*).

b) Secundarios:

- Raya volantín (*Zearaja chilensis*)*.
- Pejegallo (*Callorhynchus callorhynchus*).

Se debe señalar que los Términos Técnicos de Referencia (TTR) solicitaron el seguimiento de condrictios menores, sin embargo, a experiencia de IFOP en terreno, las capturas de estas especies no constituyen pesquerías independientes, sino bajo la forma de fauna acompañante o incluso incidental de otras pesquerías, por lo que su monitoreo quedó condicionado a la disponibilidad de información. No obstante lo anterior, el muestreo de estos recursos fueron considerados de oportunidad, tomando prioridad a los principales, en caso de eventuales apariciones en las actividades comerciales. Esto fue desarrollado de acuerdo a lo establecido y los datos están disponibles en las bases electrónicas entregadas en este informe.

c) Demersales menores:

Se realizó un esfuerzo de monitoreo de otros recursos ícticos demersales explotados por la flota artesanal en el área de estudio. En la identificación de los recursos en cuestión, se debe tener presente que dado la experiencia de IFOP en campo, las actividades con cierta intencionalidad de la zona centro sur destacan capturas de:

- Congrio negro (*Genypterus maculatus*).
- Congrio colorado (*Genypterus chilensis*).
- Sierra (*Thyrsites atun*).
- Corvina (*Cilus gilberti*).

Por su parte, en las actividades de la pesquería de la zona austral (aguas interiores), la captura de esta fauna se evidencia principalmente como fauna acompañante en las operaciones sobre merluza del sur y en donde destacaron los siguientes recursos:

- Brótula (*Salilota australis*).
- Tollo de cachos (*Squalus acanthias*).



Pesquería de aguas profundas:

El monitoreo de estas pesquerías consideró las operaciones sobre el talud continental y a las asociadas a los montes submarinos del Archipiélago de Juan Fernández. Considerándose los siguientes recursos:

- Merluza de cola (*Macruronus magellanicus*).
- Bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*).
- Orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*)*.
- Alfonsino (*Beryx splendens*)*.
- Besugo (*Epigonus crassicaudus*)*.

Se debe tener presente que los recursos alfonsino, orange roughy, besugo y raya volantín (señalados con asterisco), se encuentran sometidos a vedas biológicas durante la temporada 2014, por lo tanto, los esfuerzos de muestreo y con esto, la estimación de indicadores biológicos y pesqueros, son considerados de oportunidad, en función de su aparición como fauna acompañante o pesca incidental de otras pesquerías en las distintas áreas involucradas.

4.1.1.2 Área de estudio

El área de estudio corresponderá a aquella en donde se desarrolla habitualmente la actividad extractiva de las flotas (industrial y artesanal) durante el transcurso del año y que comprende entre los 29°10,58' S., (Punta Zorros) como límite norte y los 57°00' S como límite sur (considerando tanto aguas exteriores como interiores) y el área marítima de la zona económica exclusiva (Z.E.E.) continental e insular comprendida entre estos paralelos, en donde se desarrolla la pesquería de aguas profundas (**Figura 1**).

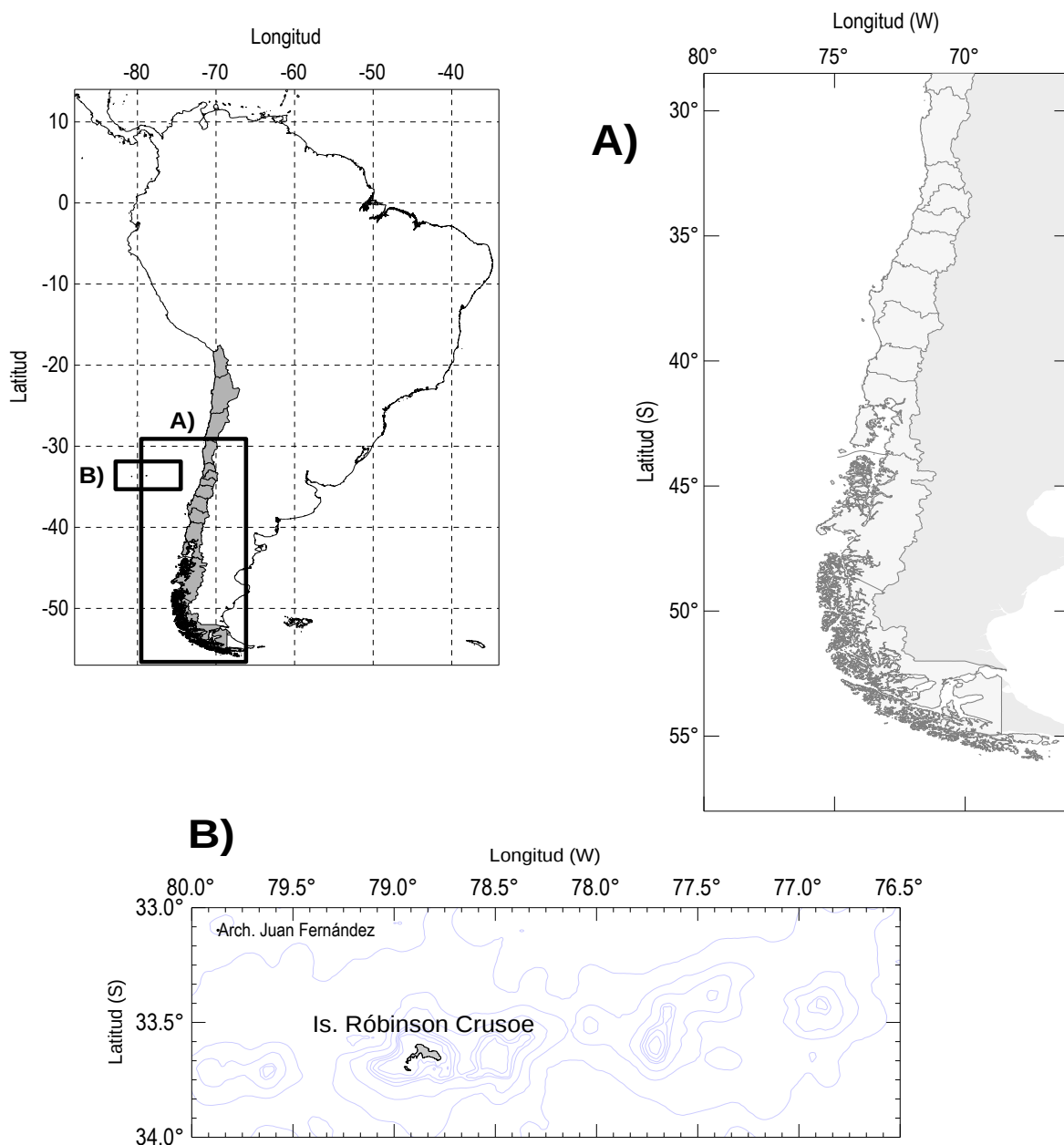


Figura 1. Áreas de estudio en el programa de seguimiento de las pesquería demersales y aguas profundas 2014: A) pesquería demersal (incluye aguas interiores); B) la pesquería de aguas profundas (zona insular).



Operacionalmente, los centros de actividad pesquera que fueron cubiertos por el proyecto son Coquimbo en la Región de Coquimbo (IV), Valparaíso y San Antonio en la Región de Valparaíso (V); Bucalemu en la Región de O'Higgins (VI); Dúo, Constitución y Curanipe en la Región del Maule (VII); Talcahuano, San Vicente, Tomé, Coronel y Lebu en la Región del BíoBío (VIII); Valdivia en la Región de los Ríos (XIV); Bahía Mansa, Chinquihue, Ancud, Quellón, Tenaún, Hualaihué, Chaicas, El manzano, Palqui en la Región de Los Lagos (X); Puerto Chacabuco, Puerto Gala, Puerto Cisne y Puerto Gaviota en la Región de Aysén (XI) y Puerto Natales y Punta Arenas en la Región de Magallanes (XII).

Las zonas de cobertura por recurso monitoreado se entregan en la **Tabla 1**, así también como el análisis por recurso estratificado de acuerdo a los requerimientos de la Subsecretaría de pesca, considerando aspectos administrativos, operacionales e históricos (Céspedes *et al.*, 2008 y Gálvez *et al.*, 2008).

Tabla 1.
Área de cobertura de monitoreo por recursos de las pesquerías demersales y de aguas profundas, temporada 2014. Fuente IFOP.

Recursos Demersales	Área Cobertura		
	Pesquería Principal	Pesquería Secundaria	Demersales menores
Merluza común	IV - X Región		
Merluza del sur	X-XII Región		
Merluza de tres aletas	XI-XII Región		
Congrio dorado	X-XI Región	V-X Región	
Reineta	V - XI Región		
Raya volantín		V - XII Región	
Pejegallo		V - X Región	
Congrio negro			V - X Región
Congrio colorado			V - X Región
Sierra			V - X Región
Corvina			V - X Región
Brótula			X-XI Región
Tollo de cachos			X-XI Región
Cojinobas			X-XI Región
Recursos Aguas Profundas	Área Cobertura		
	Pesquería Principal	Pesquería Secundaria	
Bacalao de profundidad	V - XII Región	XV - IV Región	
Merluza de cola	V - XII Región		
Orange roughy	Montes Arch. J. Fernández	V - X Región	
Alfonsino	Montes Arch. J. Fernández	V - X Región	
Besugo		V - X Región	



El monitoreo de otros recursos **ícticos demersales o secundarios** cubrió sólo aquellos puertos y caletas donde se monitorean las pesquerías artesanales principales, realizando algunos esfuerzos en visitar zonas adyacentes cuando así lo ameritó. Por lo tanto, el muestreo de estos recursos tuvo un carácter de oportunidad, considerando su baja ocurrencia y los bajos niveles de intencionalidad de su captura. La información de carácter pesquero en particular ha sido contrastada con las estadísticas oficiales de desembarque (SERNAPesca), por cuanto suponen el universo de recursos ícticos artesanales del país, lo que favoreció una mejor aproximación al entendimiento de estas actividades extractivas.

4.1.1.3 Flotas

Históricamente, las naves que han participado en la pesquería de recursos demersales y de aguas profundas han estado clasificadas en 5 tipos de flotas, 4 industriales y 1 artesanal. Entre las de carácter industrial se encuentran: arrastre fábrica, palangre fábrica, arrastre hielero y palangre hielero. La flota arrastrera emplea tanto redes de fondo como de mediagua, mientras la flota palangrera utiliza el palangre horizontal de tipo español y palangre cachalotero. Es importante destacar que la flota palangre hielera no ha operado en las últimas temporadas.

La flota artesanal se encuentra compuesta por embarcaciones de tipo botes y lanchas, los que utilizan como aparejo de pesca el espinel (horizontal y vertical) y red de enmalle.

4.1.2 Diseños de muestreo, estructura de estimadores y sus varianzas

Los diseños de muestreo y las estructuras de los estimadores con sus respectivas varianzas, se entregan en el **Anexo 2**. Estos han sido utilizados hasta la fecha en los estudios de monitoreo de las principales pesquerías nacionales. Estos indicadores (pesqueros y biológicos), están referidos en términos generales a un dominio de estudio o estrato que engloba una componente temporal (mes), espacial (zona de pesca/puerto) y flota.

4.1.3 Sistema de Información

4.1.3.1 Descripción del sistema de gestión de datos certificado ISO 9001/2008.

Todos los procesos asociados a la colecta de muestras y datos, su posterior flujo, validación y protección se encuentran basados en procesos de acuerdo a los Sistemas de Gestión de la Calidad establecidos por la norma ISO 9001 (**SGC ISO 9001/2008**), certificada por el Bureau Veritas Quality en noviembre del 2008 y recertificada en noviembre del 2010 y noviembre del 2012, el que involucra a todas las áreas de la Institución (**Figura 2**).

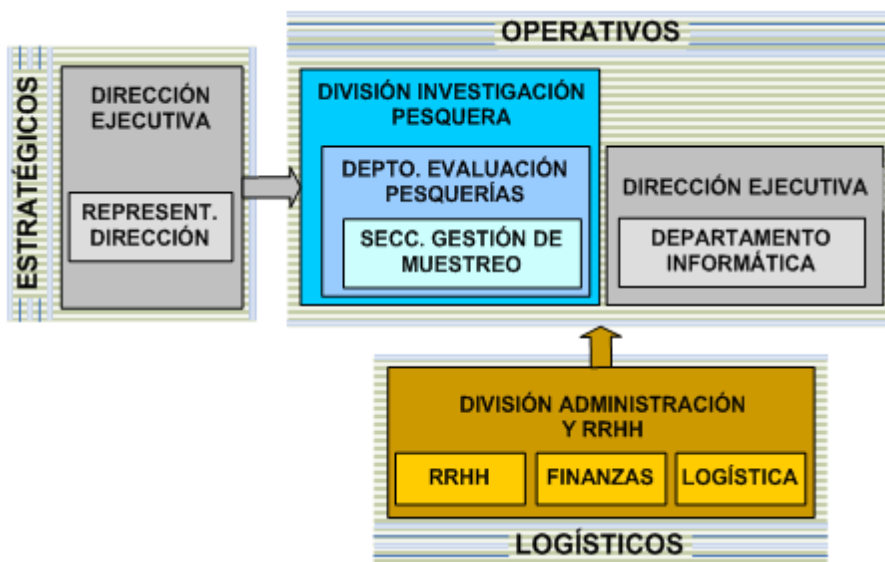


Figura 2. Interacciones de las unidades involucradas en el sistema de gestión de datos. Fuente IFOP.

En sus aspectos operativos el sistema de datos es sustentado por la Sección Gestión de Muestreo (SGM) y el Departamento de Informática (DI). En la **Figura 3** se muestra un diagrama de flujo del proceso de generación de datos y su interacción con los Jefes de Proyectos (JP).

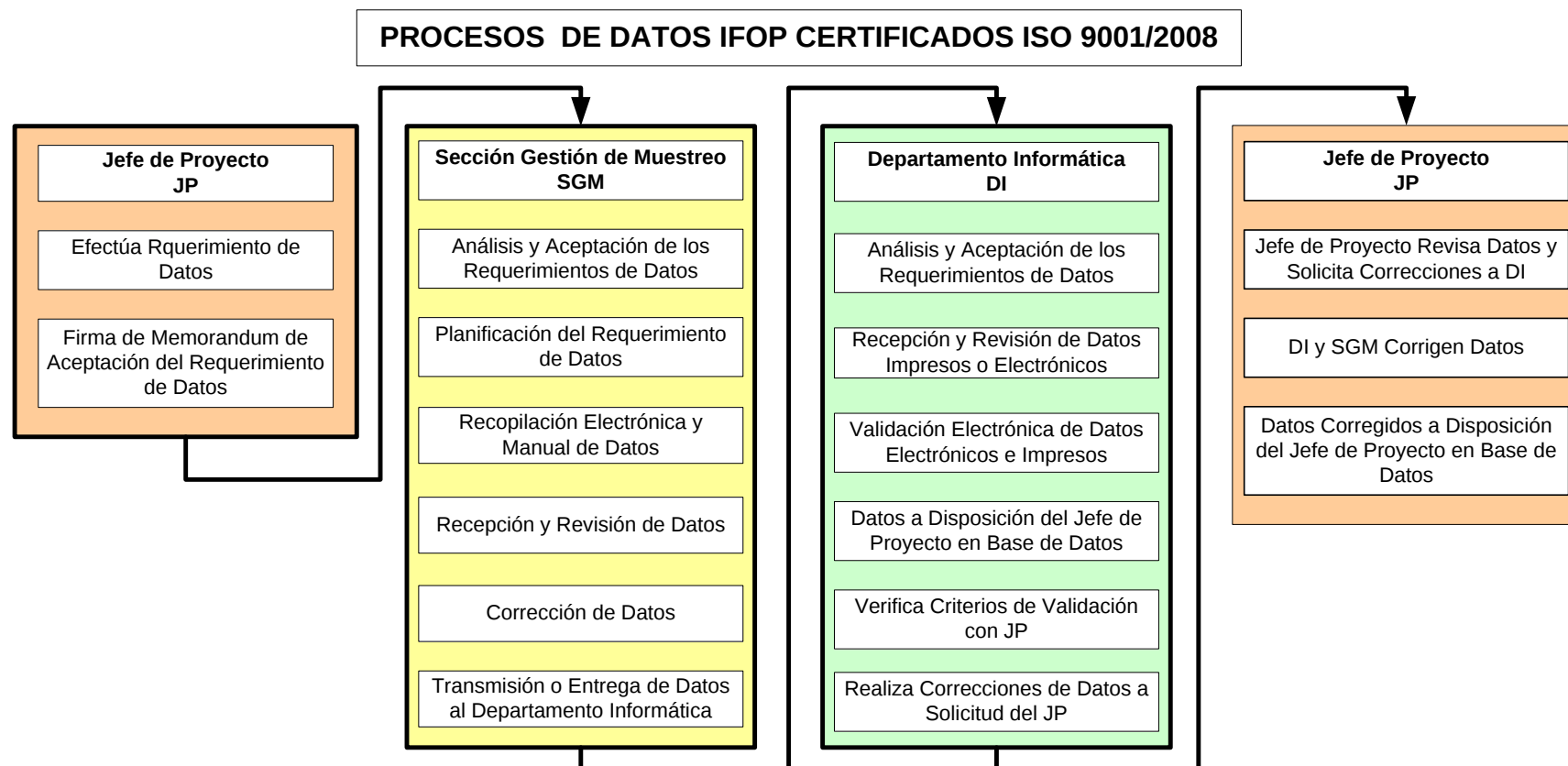


Figura 3. Procesos y unidades operativas que sustentan el Sistema de Gesti3n de Datos. Fuente IFOP.



4.1.3.2 Colecta de datos y muestras

a) Centros de muestreo y distribuci3n del personal

Las colecta de datos e informaci3n se llev3 a cabo a trav3s de un equipo de observadores cient3ficos, coordinadores de campo y log3stica permanente en los principales centros de desembarque y de actividad pesquera de las zonas centro sur y austral del pa3s, lo que se resume en la **Tabla 2** y se detalla en el **Anexo 1**.

Tabla 2.

Distribuci3n por puerto de los Observadores Cient3ficos que participar3n en el Programa de Seguimiento de las Pesquer3as Demersales 2014. Fuente IFOP.

Puerto	Observadores Científicos	Coordinador de Campo	Coordinador General
Coquimbo	1	1	1
Valparaíso	2	1	
San Antonio	6		
Duao	1		
Constitución	1		
Curanipe	1		
Coliumo	1	1	
Talcahuano	10		
Lebu	2		
Bahía Mansa	2	1	
Puerto Montt	6		
Chaicas	1		
Ancud	2		
Pto Aysén	6	1	
Punta Arenas	10	1	
Total	52	6	1

b) Especificaciones de datos y variables a medir

Las especificaciones de los datos se definieron a inicios del estudio y se ajustaron conforme a la evoluci3n de las pesquer3as y en relaci3n a los distintos requerimientos de datos asociados al proyecto de descarte que inici3 sus actividades hacia el segundo semestre de la temporada 2013. De acuerdo a esto, se estructuro el Plan Anual de Recursos Espec3ficos y Planes Mensuales de Recopilaci3n de Datos asociados a los recursos pesqueros, flota y lugar de muestreo. La forma de realizar las actividades de muestreo, se especifican en el Manual de Muestreo del IFOP.

Informaci3n pesquera

Las caracter3sticas t3cnicas de las unidades de pesca se actualizaron con los armadores y se compararon con la informaci3n de SERNAPesca. La recopilaci3n de la informaci3n de las



embarcaciones se centró en las dimensiones de las naves (eslora, manga, puntal, capacidad de bodega, TRG, TRN y potencia motor principal), equipos de cubierta, equipos electrónicos y características generales de los artes de pesca. En cuanto a las redes se realizaron esfuerzos en recopilar información del tipo, diseño, como también en dimensiones estructurales y mallas de las redes.

Los datos de las operaciones de pesca artesanal, corresponden a encuestas recopiladas por los Observadores Científicos en los diferentes centros de desembarque y en embarques (Registro Diario de la Actividad). Los principales datos recopilados corresponden al zarpe y recalada (fecha, hora, puerto), la captura (por zona y/o coordenadas y especie) y el esfuerzo ejercido en términos de viajes con pesca.

El Sistema de Bitácoras Industrial Embarcado permite recopilar información de los principales aspectos operativos y tiempos de las faenas de pesca, destacando variables como el número de lances por viaje, características de éstos y comportamiento de las agregaciones.

Información biológica

La caracterización biológica de los recursos capturados por las flotas industriales y artesanales, se obtuvieron de los muestreos que se realizaron sobre las especies objetivo y su fauna acompañante. La toma de muestras artesanales se realizó preferentemente en tierra en la zona centro sur y a bordo de las naves de la zona sur austral, de acuerdo a las facilidades. Por su parte los muestreos industriales fueron realizados a bordo, mientras realizan sus actividades comerciales.

En los análisis artesanales se aplicó un diseño estadístico estratificado bi-etápico (viaje, ejemplares viaje), mientras que en el industrial fue un diseño de muestreo tri-etápico (viaje, lance, ejemplares lance).

Los datos biológicos recopilados fueron los siguientes:

- Merluza común, merluza del sur, merluza de tres aletas, merluza de cola, congrio dorado, bacalao de profundidad, longitud total del pez con precisión de 1 cm. Orange roughy, alfonsino, reineta, besugo, pejegallo, sierra, longitud horquilla del pez con precisión de 1 cm.
- Peso del pez total y eviscerado (precisión 1, 5, 10 g) y el de las gónadas (precisión 1 g).
- Determinación del sexo a través de la observación de las gónadas.
- Determinación de la madurez sexual mediante la aplicación de criterios macroscópicos (tamaño, forma, color, etc.), clasificando la madurez de la gónada de acuerdo a una escala desarrollada para cada recurso.
- Extracción de otolitos: las estructuras sagitales se limpian, secan y almacenan en sobres, anotando la identificación y características del ejemplar.



c) Indicadores asociados a Gestión de Muestreo

La Sección Gestión de Muestreo del Instituto de Fomento Pesquero proporcionó mensualmente un “Informe de cumplimiento de los requerimientos de datos”, con sus respectivos resúmenes mensuales, los que a su vez son indicadores gráficos de la gestión. Los principales indicadores que se entregan corresponden al número de muestreos de longitud y biológicos y el número de ejemplares medidos (de longitud y biológicos), los que son agrupados de acuerdo a los requerimientos de análisis.

d) Procedimiento de verificación de equipos de medición para efectuar los muestreos

Para asegurar la precisión de los datos, todos los equipos utilizados para la medición de las muestras de peces son sometidos a un riguroso proceso de verificación, cuyos resultados se constituirán como evidencia de la conformidad de los datos, acorde con los requisitos establecidos en el Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de la Institución, los que están basados en la NCh-ISO 10012/1.Of94, “Requisitos de aseguramiento de calidad para los equipos de medición” Parte 1: “Sistema de confirmación metodológica del equipo de medición”. El uso de patrones calibrados para realizar las verificaciones permite que estas sean trazables internacionalmente. La frecuencia de verificación por tipo de equipo y precisiones aceptadas se entrega en la **Tabla 3**.

Tabla 3.

Frecuencias de verificación y grados de tolerancia para los instrumentos de medición de IFOP.

Tipo de instrumento		Instrumento Patrón Certificado	Frecuencia de verificación	Grado de tolerancia ($\pm$)
Longitud	Ictiómetro – Cabezal y Escala	- Regla Acero de 50 ó 100 cm.	Anual	Cabezal 2 mm*
		- Escuadra plana 200 x 130 mm.		Escala 1 mm**
Peso	Balanza electrónica	Masas patrón según rangos de medición y de trabajo	Trimestral	Según las especificaciones técnicas
	Balanza Japonesa (BJ)	Masas patrón según rangos de medición y de trabajo	Semestral	1 g (BJ Chica)
				5 g (BJ Mediana)
				50 g (BJ Grande)
	Balanza reloj	Masas patrón según rangos de medición y de trabajo	Semestral	Según las especificaciones técnicas

NOTA: (*): Para instrumentos con resolución 1 cm; **(**)**: Para instrumentos con resolución 0,5 cm; BJC: Balanza Japonesa Chica (0-100 g); BJM: Balanza Japonesa Mediana (0-500 g); JG: Balanza Japonesa Grande (0,5–3kg y 3–11kg).



4.1.4 Período de monitoreo

El proyecto de seguimiento recolectó información entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del 2014, ambas fechas inclusive.

4.2 Objetivo Específico 2

Analizar el comportamiento de los principales indicadores biológicos y pesqueros para cada pesquería, o grupo de pesquerías, mediante un enfoque integral y espacio-temporalmente explícito, incluyendo aspectos ecosistémicos, haciendo uso de las mejores herramientas de análisis cuantitativo, que permitan obtener un cuadro integral sobre la condición del recurso y actividad pesquera asociada.

4.2.1 Indicadores pesqueros

4.2.1.1 Enfoque

La evaluación del desempeño de las flotas industriales y artesanales que operaron durante el 2014, se basó en el análisis de información identificada como relevante para la comprensión de la dinámica de la pesquería demersal y aguas profundas desarrolladas en el área de estudio.

Por una parte, utilizando como base la observación realizada por los Observadores Científicos de IFOP a bordo de las naves industriales y artesanales, se recopiló información relevante para la interpretación de los indicadores, los que permitan observar cambios en las estrategias operacionales de las flotas, que influyan sobre el comportamiento característico de los indicadores estudiados. Por otra, se procesó datos recopilados de modo sistemático, de variables descriptivas características de la temporada de pesca, las que permitirán establecer comparaciones históricas. Al respecto, los indicadores más relevantes corresponden a las capturas, el esfuerzo y el rendimiento de pesca, en un contexto espacio temporal y sus tendencias históricas.

Ante el alto costo de disponer de estudios independientes de la actividad pesquera, que permitan la comprensión de la dinámica biológica de los recursos en un momento dado, el monitoreo del desempeño de las flotas y las características de explotación permiten la incorporación de antecedentes que aportan al entendimiento de los patrones biológicos, datos esenciales para efectuar el diagnóstico y la evaluación de los recursos de manera indirecta y de menor costo asociado. Sin embargo, los resultados obtenidos fueron determinados por características particulares de la temporada de pesca, siendo indispensable una delimitación del marco referencial en el cual son válidos los resultados de la investigación. Dicho marco de referencia está determinado por la identificación, descripción, caracterización y cuantificación de las principales variables pesqueras, las cuales fueron analizadas y contrastadas con los antecedentes disponibles y los criterios históricos, de modo que los resultados son comparables a través del tiempo.



En la **Tabla 4** se entrega el resumen de los indicadores principales por recurso, flota y las escalas espacio temporales de análisis.

Tabla 4.
Indicadores pesqueros estimados por especies, fuente y escala de análisis. A) Recursos Demersales y B) Recursos de Aguas Profundas

Especie	Flota	Indicador	Fuente Información	Escala Análisis		
				Espacial	Temporal	Otra
Merluza Común	Industrial	Captura Esfuerzo Rendimiento de pesca	BIT (IFOP , SP)	Zona/T total Zona/T total Zona/T total	Mes/ Año Mes/ Año Mes/ Año	Flota AH
	Artesanal	Captura Esfuerzo Rendimiento de pesca	RDC	Puerto Puerto Puerto	Mes/ Año Mes/ Año Mes/ Año	Espinel / enmalle
Merluza del Sur	Industrial	Captura Esfuerzo Rendimiento de pesca	BIT (IFOP , SP) CC	Zona/T total Total	Mes/ Año Año	Flotas AH, AF, EF
	Artesanal	Desembarque Rendimiento de pesca	SP RDC	Región/T total Región/T total	Mes/ Año Mes/ Año	
Merluza tres Aletas	Industrial	Captura Esfuerzo Rendimiento de pesca	BIT (IFOP , SP)	Zona/T total Total	Mes/Año Año	Flotas AH, AF, AS
Congrio Dorado	Industrial	Captura Esfuerzo Rendimiento de pesca	BIT (IFOP , SP) CC	Zona/T total Zona/T total Zona/T total	Mes/Año Mes/Año Mes/Año	Flotas AH, AF, EF
	Artesanal	Desembarque Captura Esfuerzo Rendimiento de pesca	CC RDC, CC RDC, CC RDC, CC	Región/T total Región/T total Región/T total Región/T total	Mes/ Año Mes/ Año Mes/ Año Mes/ Año	Flota total Flota espinelera dirigida a congrio y raya
Reineta	Artesanal	Desembarque Rendimiento Esfuerzo	RDC	Puerto Puerto Puerto	Mes/Año Mes/Año Mes/Año	
Raya Volantín	Artesanal	Captura Retenida Rendimiento Esfuerzo	SP RDC	Región/UP/T total	Mes/Año	
Pejegallo	Artesanal	Desembarque Rendimiento Esfuerzo	RDC	Puerto Puerto Puerto	Mes/Año Mes/Año Mes/Año	

Bacalao de Profundidad	Industrial	Captura Retenida Esfuerzo Rendimiento de pesca	BIT (IFOP , SP)	AL Caladero	Mes/Año Mes/Año Mes/Año	Flota EF
	Artesanal	Desembarque Rendimiento de pesca	CC RDC	Región/T total Región/T total	Mes/Año Mes/Año	
Merluza de Cola	Industrial	Captura Retenida Esfuerzo Rendimiento de pesca	BIT (IFOP , SP) CC	UP/Zona/T total Total	Año Año	Flotas AH, AF, AS
Orange roughly	Industrial	Captura Rendimiento Esfuerzo	BIT (IFOP , SP)	Monte Monte Monte	Mes Mes Mes	Flota AH
Alfonsino	Industrial	Captura Rendimiento Esfuerzo	BIT (IFOP , SP)	Monte Monte Monte	Mes/Año Mes/Año Mes/Año	Flota AH
Besugo	Industrial	Captura Rendimiento Esfuerzo	BIT (IFOP , SP)	Zona Zona Zona	Mes/Año Mes/Año Mes/Año	Flota AH

Fuente: BIT: Bitácoras IFOP complementada con SERNAPESCA (SP) ; RDC: Registro Diario Captura Artesanal IFOP; CC: Control Cuota.
Flota: AP:Arrastrea Fábrika; AH: Arrastrea Hielera; AS Arrastrea Surimera; EF Espinel Fábrika.
AL: Área lictada



4.2.1.2 Descripción de indicadores

Tanto las características de las flotas que operaron en las diferentes pesquerías, así como el régimen de operación e indicadores pesqueros se configuraron a partir de la siguiente información:

a) Régimen operacional de la flota

Información cualitativa referencial

Correspondieron a datos provistos por agentes involucrados en la actividad, los cuales permitieron conocer estados particulares del sector, ampliando y complementando el conocimiento e interpretación de los indicadores cuantitativos. La reacción de los agentes pesqueros a determinadas medidas administrativas o a ciertos aspectos comerciales como precio de venta y destino de las capturas, puede causar cambios en los rendimientos, la distribución espacial o temporal del esfuerzo, la programación del proceso de las capturas, la alternancia de especie(s) objetivo(s), entre otros., aspectos que requieren ser debidamente incorporados e interpretados. El plan operativo que fue implementado para monitorear el desarrollo de la actividad extractiva, consideró una vinculación permanente de los equipos de terreno con estas fuentes de información (pescadores, agentes y comerciantes); como asimismo, estableció los procedimientos mediante los cuales dicha información fue reportada al equipo de análisis, permitiendo determinar factores que puedan estar determinando cambios en el proceso de pesca.

Características de las embarcaciones

La caracterización de embarcaciones, tiene la finalidad de monitorear cambios físicos o técnicos que afecten las características operacionales de la flota. Algunos cambios pueden influir el poder de pesca, la eficiencia, la autonomía, la capacidad de bodega u otras propiedades que determinen diferencias en el desempeño de las embarcaciones. Las características de la flota complementan la comprensión de los patrones observados en las estadísticas de pesca, frecuentemente orientando la estratificación de la flota sobre la base de sus características con fines de análisis, por ejemplo, la estratificación por clase de potencia del motor, la eslora, el material de construcción del casco, el TRG y la mecanización, entre otros. Además, estos criterios pueden ser incorporados directamente en los modelos de estimación de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE).

Número de embarcaciones

El tamaño de la flota expresado en número de embarcaciones constituye una medición nominal de esfuerzo pesquero, permitiendo a través de la concentración de unidades de pesca, determinar además indirectamente la disponibilidad espacial y temporal de un recurso determinado. Desde otro punto de vista, entrega indirectamente el nivel de inversión en la pesquería. En el sector industrial correspondió a un dato censal, dado que se calcula incluyendo todas las naves que registran



operación en un período determinado. En la pesquería artesanal, el número de embarcaciones correspondió a la acumulación de embarcaciones muestreadas, encuestadas y registradas en estadísticas de desembarque diario tomadas en los centros de recopilación de datos.

Eslora promedio

Corresponde al largo total de la embarcación promediado para una flota y un componente temporal y espacial dados. Se estimó como el promedio simple de las embarcaciones muestreadas, encuestadas y registradas en estadísticas de desembarque diario, tomadas en los centros de recopilación de datos.

Es un indicador complementario para el tamaño de la flota, que entrega información adicional sobre el tamaño de cada unidad que la integra y las posibles variaciones en el tiempo. Se consideró sólo para las flotas artesanales, anualmente y por puerto de desembarque.

Número de viajes

Contribuye al estudio del esfuerzo pesquero total y su estacionalidad, ya que éste se distribuye entre todos los viajes realizados por las naves que registran operación, en un estrato temporal determinado. El número de viajes industriales corresponde a la contabilidad de fechas de recaladas diferentes calculado a partir del total de viajes registrados en las bitácoras de pesca recopiladas. En el caso artesanal corresponde al número de viajes con pesca, medida de esfuerzo asociada a la captura alcanzada para conocer los rendimientos. Corresponde a la suma de viajes muestreados, encuestados y registrados en estadísticas de desembarque diario, tomadas en los centros de recopilación de datos.

Duración del viaje promedio

Corresponde al tiempo de viaje medido en días e incluye otras fracciones en algunos casos distinguidas en el análisis de estadísticas de pesca tal como el caso el tiempo efectivo de pesca (e.g. tiempos de reposo y horas de arrastre). Entrega una noción de la proximidad de la zona de pesca y contribuye a interpretar las variaciones observadas en los rendimientos de pesca. Es obtenido de la diferencia promedio entre la fecha y hora de recalada y la fecha y hora de zarpe de todos los viajes registrados en las bitácoras de pesca recopiladas. En la pesquería artesanal, la fecha y hora de zarpe y recalada, se obtuvo de los viajes muestreados, encuestados y los registrados en estadísticas de desembarque diario, tomadas en los centros de recopilación de datos.



Número total y promedio de lances de pesca

Indicadores relacionados a la actividad de pesca industrial, en donde el número nominal de lances acumulados para una flota (por estrato temporal y espacial dado), corresponde a la contabilidad de lances registrado en el universo de bitácoras, mientras que el número promedio de estos por viaje, es el cociente entre el número total de viajes y el número total de lances. En el caso de las pesquerías artesanales, predominantemente se realiza un lance por viaje de pesca, por lo que se asimila al número de viajes.

Número de anzuelos calados

Es un indicador del esfuerzo de pesca, dado que influye en el nivel de captura realizado por calada del aparejo y es utilizado tanto en pesquerías artesanales como industriales. Se considera de mayor valor informativo que otras medidas de esfuerzo, tales como el número de viajes con pesca. Es un dato necesario para la estimación de índices de abundancia basados en datos de captura y esfuerzo de la flota artesanal.

Se estimó el número de anzuelos promedio y total por viaje, basado en un muestreo estratificado aleatorio simple de viajes, donde los estratos representan el puerto/zona y el mes. Se consideró para las flotas artesanales que emplean el espinel (vertical u horizontal) como aparejo de pesca y las naves industriales de la zona sur austral que utilizan palangre en sus operaciones.

b) Captura retenida en peso

La captura retenida corresponde a una fracción de la captura total, en una componente espacial y temporal dada. Permite evaluar la presión de pesca sobre los recursos, la localización de las principales zonas de pesca y observar su variación espacio temporal. Se utiliza además en el cálculo de rendimiento de pesca, índices de abundancias (cpue), y como ponderador en estimaciones de estructuras de tallas y edades de la captura.

La captura retenida industrial de mayor potencia de motor fue considerada un dato censal y sin error en su medición, dado que se recopiló el total de bitácoras de viajes efectuado por esta flota y bajo el supuesto que lo declarado por el armador corresponde realmente a lo retenido. Se debe consignar que para algunas naves de menor potencia de motor que operan en la zona centro sur en las últimas temporadas se ha registrado una mayor dificultad en recopilar la información de aquellos viajes en donde no participó un observador científico, toda vez que los patrones/armadores no han entregado sus bitácoras de pesca al Servicio Nacional de Pesca, situación que obedece a la no obligatoriedad del procedimiento.



En el caso de la flota artesanal, la captura monitoreada de igual forma fue asumida como un dato sin error en su medición, basado en el supuesto de que la información entregada por los pescadores es fidedigna y por la observación y cuantificación directa del personal científico en terreno. En la flota que opera en la zona de aguas interiores se priorizó los embarques, disminuyéndose la cobertura de muestreo en tierra, mientras que en la zona centro sur, los embarques sólo se priorizaron en aquellos casos de dificultades para el muestreo, como el caso de San Antonio.

El análisis de este indicador por especie es entregado en tablas y gráficos, por mes y estrato espacial. Se describió la actividad operacional de la flota y analizó sus variaciones respecto al comportamiento histórico. El dominio de estudio es para todos los recursos principales y secundarios, flotas industriales y artesanales, con una temporalidad anual y por zonas administrativas establecidas por SUBPESCA entre los 29°10,58' S y 57° S.

c) Esfuerzo de pesca (esfuerzo nominal)

El esfuerzo de pesca nominal mide la presión extractiva de una flota sobre un recurso. Las unidades de medida del esfuerzo de pesca son horas de arrastre, número de lances, número de anzuelos calados y viajes con pesca, dependiendo del arte de pesca y recurso. En los casos en que sea posible obtener los viajes sin pesca (artesanal), estos son incorporados en el análisis respectivo. La interpretación de este indicador está asociada al nivel de mortalidad por pesca ejercida por la flota. Se relaciona con la captura para estimar el rendimiento de pesca nominal.

La información fue representada en forma gráfica y en tablas georreferenciadas, por mes y estrato espacial. De esta forma se describió la actividad operacional de la flota y se analizó sus variaciones respecto a la información histórica. El dominio de estudio es similar al descrito para la captura y señalado en la **Tabla 4**.

d) Rendimiento de pesca nominal

Este indicador corresponde a un estimador de razón de la captura por unidad de esfuerzo nominal. Permite analizar en forma rápida la tendencia en la disponibilidad del recurso, como también el grado de eficiencia de la operación de pesca. En algunos casos, la tendencia histórica del rendimiento de pesca es coincidente con la tendencia del índice de abundancia del recurso. Las unidades de medida del rendimiento de pesca son t/hr de arrastre o kg/ hr de arrastre (flota arrastrera), t/lance (flota arrastre de aguas profundas), g/ anzuelo (flotas espinelera y palangrera), kg/viaje (flota artesanal espinelera y de enmalle, zona centro sur).

Para su estimación se utilizó la información proveniente de captura y esfuerzo (ver puntos anteriores) contenida en las bitácoras recopiladas por observadores científicos embarcados, las bitácoras de pesca entregadas a SERNAPesca para la flota industrial y en base a las encuestas realizadas al momento del desembarque de la flota artesanal (Registro diario de captura).



Este indicador fue comparado por flota y mes, en el contexto histórico. Para tal efecto, se consideran gráficas de apoyo y tablas, por mes y estrato espacial. El Dominio de estudio es el mismo considerado para el indicador de esfuerzo (**Tabla 4**).

e) Estimaciones de captura/desembarque

Durante la temporada 2014 se realizaron tres estimaciones: dos en merluza común y una en merluza del sur. En el caso de merluza común se continúa con la estimación de “captura retenida” de la flota industrial, tal como lo iniciado en la temporada 2010. Además se aborda el desembarque total artesanal de los tres principales puertos de la VII Región, a saber: Duao, Constitución y Curanipe, y de caleta Portales en la Región de Valparaíso, para lo que se empleó el conocimiento recabado durante la temporada 2013. En el caso de merluza del sur, se realizó una estimación de captura total de la flota artesanal de la X, XII y XIII Región (aguas interiores), tal como lo realizado durante la temporada anterior, pero incorporando las mejoras metodológicas desarrolladas durante 2013, en lo relativo a la variabilidad de los estimados.

No obstante lo anterior, el presente estudio aportó y complementó la información recopilada y que fue utilizada en las estimaciones de captura total de merluza común por la flota industrial, en el marco del proyecto de descarte definido para la temporada 2014.

Estimaciones de captura

1. Captura retenida industrial de merluza común.

La estimación de la captura retenida se basa en una aproximación en la cual las tasas de captura, estimadas a partir de un muestreo de viajes, son extrapoladas a la flota completa empleando estimadores estadísticos. Los estimadores frecuentemente usados corresponden a estimadores de medias referidos a una unidad, donde la captura está relacionada con una variable auxiliar cuyo valor poblacional es conocido (Cochran, 1977). En este caso la variable auxiliar corresponde al viaje, donde el valor población (total de viajes) se obtuvo a partir de la información oficial de registro de desembarque por viaje.

Para estimar las tasas de captura retenida de merluza común, y posteriormente estimar la captura total de este recurso, se utilizó un estimador diseño basado de captura media por viaje. Este estimador se seleccionó siguiendo la recomendación de Bernal *et al* (2010), autores que realizaron una comparación de varios estimadores, tanto diseño como modelo basado, en el Proyecto Investigación Programa de Observadores Científicos 2009, donde se estimaron tasas de captura de merluza común y de especies acompañantes de ésta.



a) Fuentes de datos

Los datos utilizados en este estudio provienen de la base de datos de IFOP y corresponden a las bitácoras de pesca recopiladas por los observadores a bordo de las naves arrastreras que operaron en la pesquería de merluza común, durante el periodo 2008 a 2014. Estos datos son la base para el cálculo de las tasas de captura retenida de merluza común. Otra fuente corresponde a la información oficial proporcionada por la Subsecretaría de Pesca, correspondiente a las declaraciones de desembarque por especie de cada uno de los viajes en la pesquería (Control Captura Sernapesca), a partir de la cual se obtuvo el número total de viajes que se asume tiene un carácter censal.

En la bitácora de pesca, la captura retenida de merluza por lance se estima a partir del número total cajas con captura de la especie, informada por el contraamaestre o el capitán, multiplicado por el peso promedio de las cajas. Este peso promedio lo estima el observador a partir del pesaje de 10 cajas por barco y quincena.

Las bitácoras recopiladas provienen tanto de las embarcaciones menores como mayores de la flota arrastrera.

b.1) Estimación de tasas de captura

La población de naves que opera en esta pesquería es heterogénea, por tal razón la flota se subdividió en dos estratos de acuerdo a la potencia de motor de las embarcaciones, de manera de obtener estimaciones más precisas de las tasas medias y por ende de la captura total. Para estimar las tasas de captura retenida de merluza común por viaje a nivel de estrato, se empleó el siguiente estimador de medias:

$$\hat{\bar{Y}}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} Y_{hi}}{n_h}$$

Y la tasa de captura global, se obtuvo como un promedio de las tasas por estrato ponderado por la importancia relativa de éstos, dado por:

$$\hat{\bar{Y}} = \sum_{h=1}^2 W_h \hat{\bar{Y}}_h = \sum_{h=1}^2 \frac{N_h}{N} \hat{\bar{Y}}_h$$
$$N = \sum_{h=1}^2 N_h$$



Donde:

$\hat{\bar{Y}}_h$: Estimador de la tasa de captura retenida de merluza común en el estrato h .

Y_{hi} : Captura de merluza común en el estrato h y en el viaje i .

n_h : Número total de viajes con observadores a bordo, en el estrato h .

$\hat{\bar{Y}}$: Estimador de la tasa global de captura retenida de merluza común.

N_h : Número total de viajes en el estrato h .

El estimador de la varianza para $\hat{\bar{Y}}_h$ y $\hat{\bar{Y}}$ está dado por:

$$\hat{V}(\hat{\bar{Y}}_h) = \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (Y_{hi} - \hat{\bar{Y}}_h)^2}{n_h(n_h - 1)}$$

$$\hat{V}(\hat{\bar{Y}}) = \sum_{h=1}^2 \left(\frac{N_h}{N}\right)^2 \hat{V}(\hat{\bar{Y}}_h)$$

b.2) Estimación de captura

Para estimar la captura retenida de merluza común por estrato de naves, las tasas medias fueron expandidas al total de la variable auxiliar, viajes totales en este caso.

$$\hat{Y}_h = N_h \hat{\bar{Y}}_h$$

El estimador de la varianza corresponde a:

$$\hat{V}(\hat{Y}_h) = N_h^2 \hat{V}(\hat{\bar{Y}}_h)$$

La captura total retenida para la flota arrastrera corresponde a la adición de la captura estimada en cada estrato,

$$\hat{Y} = \sum_{h=1}^2 \hat{Y}_h$$

El estimador de la varianza de $\hat{Y}$ está dado por:



$$\hat{V}(\hat{Y}) = \sum_{h=1}^2 \hat{V}(\hat{Y}_h)$$

Las estimaciones de captura se realizaron para el área total y en este estudio se consideró la utilización de toda la información disponible de lances con capturas del recurso, salvo aquellos orientados a otras pesquerías como crustáceos, merluza de cola y merluza del sur, además de aquellas declaraciones de captura en viajes realizados en la zona sur austral del país. Esto fue realizado en base a criterio experto del analista responsable.

2. Captura total de merluza común flota artesanal

a) Datos observados en la pesquería

Los datos empleados en este estudio corresponden a las bitácoras de pesca¹ de embarcaciones artesanales recopiladas mensualmente por los muestreadores de IFOP en las caletas Portales, Duao, Constitución (Maguillines) y Curanipe, durante el 2014. De igual manera, en las caletas individualizadas se recopiló el número total de viajes de la flota por mes. Los datos de las bitácoras constituyen la base para el cálculo de las tasas de desembarque por viaje, las que posteriormente se expanden al total de viajes registrados para tener una estimación del desembarque en los respectivos centros.

El número total de viajes es particularmente complejo de obtener en pesquerías artesanales y en estas caletas no es la excepción (Gálvez *et al*, 2013). En la caleta Portales la fuente de datos fue el control de registro diario de la operación de las embarcaciones, que lleva el Sindicato con fines de gestión y de entrega de estadística de desembarque al SERNAPesca; en tanto, en la VII Región, esta fuente de datos correspondió a los servicios de tractores y grúas que movilizan diariamente las embarcaciones, cuyos registros se constituyen en un control de zarpes y recaladas. En el caso de Duao, durante diciembre no fue posible el acceso a este centro, por lo tanto el total de viajes del mes se asimiló al registro del SERNAPesca.

En caleta Portales, continúa la operación regular de seis embarcaciones que no tienen autorización para extraer merluza común y por ende no existe reporte de la actividad en los registros del Sindicato, las que fueron incorporadas en el análisis. Para este efecto, se asumió que las tasas de desembarque fueron similares al promedio de la flota y el número de viajes totales de estas embarcaciones se estimó sobre la base del número promedio de viajes mensuales por embarcación.

¹ En este estudio, la **bitácora de pesca** corresponde a una **encuesta** realizada al patrón de la embarcación, donde se consulta acerca de las características operacionales del viaje y la cantidad de pesca por especie, la cual es verificada por el muestreador de IFOP.



b) Estimación del desembarque de merluza común

La estimación del desembarque se basa en una aproximación en la cual las tasas de desembarque, estimadas a partir de un muestreo de viajes, son extrapoladas a la flota completa empleando estimadores estadísticos. Los métodos frecuentemente usados corresponden a estimadores de medias referidos a una unidad, donde el desembarque está relacionado con una variable auxiliar cuyo valor poblacional es conocido (Cochran, 1977). En este caso la variable auxiliar empleada corresponde al viaje, donde el valor población (total de viajes) se obtuvo a partir de las fuentes señaladas en el punto anterior.

b.1) Estimador del desembarque por caleta

El diseño de muestreo para estimar el desembarque por caleta corresponde a un diseño de muestreo aleatorio simple de viajes para cada estrato mensual, luego un estimador está dado por:

$$\hat{Y}_h = N_h \hat{\bar{Y}}_h$$
$$\hat{\bar{Y}}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} Y_{hi}}{n_h}$$

Donde:

- $\hat{Y}_h$: Estimador del desembarque de merluza común en la caleta h .
 Y_{hi} : Desembarque de merluza común en el viaje i de la caleta h
 $\hat{\bar{Y}}_h$: Estimador del desembarque promedio de merluza común por viaje en la caleta h .
 n_h : Número de viajes encuestados con captura de merluza común en la caleta h .
 N_h : Número total de viajes con captura de merluza común en la caleta h .

b.2) Estimador de la varianza del desembarque por caleta

$$\hat{V}(\hat{Y}_h) = N_h^2 \hat{V}(\hat{\bar{Y}}_h)$$
$$\hat{V}(\hat{\bar{Y}}_h) = \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (Y_{hi} - \hat{\bar{Y}}_h)^2}{n_h(n_h - 1)}$$



3. Estimaci3n de captura de merluza del sur en la pesquería artesanal en aguas interiores de la X, XI y XII Regiones

Se utilizaron dos enfoques para obtener una cuantificaci3n referencial del subreporte o captura no recepcionada en la pesquería artesanal de merluza del sur. El primer enfoque consistió en analizar la proporci3n de ejemplares bajo las tallas de referencia de límite de comercializaci3n impuestas por las empresas exportadoras, el segundo enfoque por su parte consider3 las capturas efectivamente no recepcionadas por los compradores.

El diseño de muestreo para estimar la estructura de tallas de la captura artesanal corresponde a un muestreo estratificado aleatorio bietápico, donde las unidades de primera etapa representan los viajes y las de segunda a los ejemplares. Este indicador se estim3 por sexo cuando esta informaci3n estuvo disponible. El estrato hace referencia a zona/puerto y año.

$$\hat{p}_{hk} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{y_{hi}}{Y_0} \cdot \hat{p}_{hik}$$

$$\hat{p}_{hik} = \frac{n_{hik}^*}{n_{hi}^*} \quad Y_0 = \sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}$$

Por su parte, el estimador de la varianza del estimador es:

$$\hat{V}[\hat{p}_{hk}] = \left[1 - \frac{n_h}{N_h}\right] \frac{1}{n_h(n_h - 1)} \sum_{i=1}^n \frac{y_{hi}^2}{\hat{y}_h^2} [\hat{p}_{hik} - \hat{p}_{hk}]^2 + \frac{1}{N_h n_h} \sum_{i=1}^n \frac{y_{hi}^2}{\hat{y}_h^2} \left[1 - \frac{n_{hi}^*}{N_{hi}^*}\right] \frac{1}{n_{hi}^* - 1} \hat{p}_{hik} [1 - \hat{p}_{hik}]$$

$$\hat{y}_h = \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}$$

El estimador para una aproximaci3n de la proporci3n de captura afecta a no recepci3n en número, se basa en la proporci3n de ejemplares bajo criterios de talla mínima de comercializaci3n de la captura de merluza del sur artesanal.

$$\hat{p}_{k \leq k_0} = \sum_{k=1}^{k_0} \hat{p}_k$$



Por su parte, el estimador de la varianza del estimador de proporci3n es:

$$\hat{V}(\hat{p}_{h(k \leq k_o)}) = \sum_{k=1}^{k_o} \hat{V}(\hat{p}_{hk})$$

Donde

N	:	Número de viajes totales
n	:	Número de viajes en la muestra
y	:	Captura o desembarque por viaje o lance en la muestra
$\hat{y}$	:	Estimador de la captura o desembarque promedio por viaje en la muestra
$\hat{Y}$	:	Estimador de la captura o desembarque en peso
$\hat{X}$	:	Estimador de la captura o desembarque en número
n^*	:	Número ejemplares en la muestra
N^*	:	Número de ejemplares en la captura
$\hat{p}_k$	:	Estimador de la proporci3n a la talla en la captura.
$\hat{p}_s$	:	Estimador de la proporci3n sexual
$\hat{p}_{(k \leq k_o)}$	:	Estimador de la proporci3n bajo una talla de referencia
k_o	:	Longitud establecida como criterio de descarte o talla mínima de comercializaci3n
k	:	Longitud del ejemplar $k = 1, \dots, K$
s	:	Sexo $s = 1$ (macho), 2 (hembra)

Por otra parte, el modelo que relaciona de manera directa el peso y la talla de un ejemplar ha sido descrito por la siguiente relaci3n:

$$\Omega: \text{peso} = \alpha (\text{longitud})^\beta \quad \leftrightarrow \quad \Omega: w = \alpha l^\beta$$

El término aleatorio “ ε ”, denominado error o perturbaci3n, puede ser asumido, para efectos de estimaci3n, como aditivo o multiplicativo. En este caso se asumirá que la perturbaci3n aleatoria inherente al modelo es de tipo multiplicativa, además de considerar que el logaritmo de ésta sigue una distribuci3n normal, independiente para cada observaci3n, con media 0 y varianza constante.



El modelo entonces queda expresado por la siguiente expresión, cuyos parámetros serán estimados a través del método de mínimos cuadrados.

$$\ln(w_i) = \ln(\alpha) + \beta \ln(l_i) + \varepsilon_i'$$
$$y_i = \alpha' + \beta x_i + \varepsilon_i$$

4.2.2 Indicadores biológicos

4.2.2.1 Enfoque

Los indicadores biológicos entregan información inmediata de la condición de los stocks, al igual que permite la estimación de los parámetros biológicos necesarios para el cálculo de los niveles sustentables de captura o captura total permisible. Un resultado biológico relevante corresponde a la estructura de las capturas, en donde se incluyen atributos importantes como la estructura de tallas y la proporción sexual. Otros resultados biológicos permitieron determinar la condición reproductiva de los recursos, indicador primario de su capacidad de renovación.

Los indicadores pueden ser utilizados individualmente en una escala anual y/o histórica, determinando los hitos y las tendencias a través del tiempo. Sin embargo, estos son también utilizados en diseños relacionales para la estimación de nuevos indicadores biológico-pesqueros, que contribuyen a la generación de un cuadro más amplio de la estructura de la captura.

Los resultados de los análisis biológicos realizados se presentan en tablas y figuras integrándose con los aspectos legislativos y operativos, con resultados de otros proyectos (tales como evaluaciones directas e indirectas de la abundancia, en el caso que estos se encuentren disponibles) y con otras fuentes bibliográficas relevantes, de manera tal de componer una diagnosis integral de cada pesquería.

En las **Tabla 5** y **Tabla 6** se entrega el resumen de los indicadores principales por recurso y flota y las escalas espacio temporales de análisis.



Tabla 5.
Indicadores biológicos recursos demersales por recurso y flota. Fuente IFOP.

Especie	Flota	Parámetro	Fuente Información	Escala Análisis		
				Espacial	Temporal	Otra
Merluza común	Industrial	Estructura Talla (LT)	ML	zona	Mes/Año	Sexo
		Talla media	ML	zona	Mes/Año	Sexo
		Proporción bajo talla	ML	área total	Mes/Año	Sexo
		Proporción sexual	ML	zona	Mes/Año	Sexo
		Relación longitud-peso (LT/PT)	MB	zona	Mes/Año	Sexo
		Desembarque N° Edad	ML, LED, CC	área total	Semestre	Sexo
		Clave Talla - Edad	ML, LED, CC	área total	Semestre	Sexo
		Desembarque N° Talla	ML, LED, CC	área total	Semestre	Sexo
		Peso medio a la edad	ML, LED, CC	área total	Año	Sexo
		Factor condición	MB	área total	Mes	Sexo
		Índice Gonadosomático (IGS)	MB	área total	Mes	Hembras
	Artesanal	Estructura Talla	ML	puerto	Año	Arte pesca
		Talla media	ML	puerto	Mes/Año	Arte pesca
		Proporción bajo talla	ML	puerto	Año	Arte pesca
Merluza del Sur	Industrial	Estructura de Talla	ML	Zona-UP/ Total	Año	Flota/sexo
		Talla Media	ML	Zona-UP/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción bajo talla	ML	Zona-UP/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción sexual	ML	Zona-UP/ Total	Año	Flota
		Relación longitud peso	MB	Zona-UP/ Total	Año	Sexo
		Captura en N° a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Clave Talla Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Captura N° Talla	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Peso Medio a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Índice gonadosomático	MB	Zona-UP/ Total	Mes	Hembras
		Proporción Est. Madurez	MB	Zona-UP/ Total	Mes	Hembras
	Artesanal	Estructura de Talla	ML	Región/Macrozona	Año	Sexo
		Talla Media	ML	Región/Macrozona	Año	Sexo
		Proporción bajo talla	ML	Región/Macrozona	Año	Sexo
		Proporción sexual	ML	Región/Macrozona	Año	Sexo
		Relación longitud peso	MB	Región/Macrozona	Año	Sexo
Merluza Tres Aletas	Industrial	Estructura de Talla	ML	Zona/ Total	Año	Flota/sexo
		Talla Media	ML	Zona/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción bajo talla	ML	Zona/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción sexual	ML	Zona/ Total	Año	Flota
		Relación longitud peso	MB	Zona/ Total	Año	Sexo
		Captura en N° a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Clave Talla Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Captura N° Talla	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Peso Medio a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Índice gonadosomático	MB	Zona/ Total	Mes	Hembras
		Proporción Est. Madurez	MB	Zona/ Total	Mes	Hembras
	Congrio Dorado	Estructura de Talla	ML	Zona/ Total	Año	Flota/sexo
		Talla Media	ML	Zona/ Total	Año	Flota/sexo
Reineta	Industrial	Proporción bajo talla	ML	Zona/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción sexual	ML	Zona/ Total	Año	Flota
		Relación longitud peso	MB	Zona/ Total	Año	Sexo
		Captura en N° a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Clave Talla Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Captura N° Talla	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Peso Medio a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Índice gonadosomático	MB	Zona/ Total	Mes	Hembras
		Proporción Est. Madurez	MB	Zona/ Total	Mes	Hembras
	Artesanal	Estructura de Talla	ML	Zona/ Total	Año	Flota/sexo
		Talla Media	ML	Zona/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción bajo talla	MB	Zona/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción sexual	MB	Zona/ Total	Año	Flota
Raya volantin	Artesanal	Estructura Talla (LH)	ML	puerto	Trim/Año	
		Talla media	ML	puerto	Trim/Año	
		Relación longitud-peso	MB	puerto	Trim/Año	
		Peso medio	MB	puerto	Trim/Año	
		Estructura Talla (LT)	ML	puerto	Trim/Año	
		Talla media	ML	puerto	Trim/Año	
		Relación longitud-peso	MB	puerto	Trim/Año	
		Peso medio	MB	puerto	Trim/Año	
		Proporción sexual	MB	puerto	Trim/Año	
	Pejegallo	Estructura Talla (LH)	ML	puerto	Trim/Año	
		Talla media	ML	puerto	Trim/Año	
		Proporción sexual	ML	puerto	Trim/Año	

Observaciones : ML: Muestreo Longitud, IFOP; MB: Muestreo Biológico, IFOP; LT : Longitud total;
LH : longitud horquilla; LED : Lectura estructuras duras; CC: Control cuota SSP;
UP: Unidad de pesquería



Tabla 6.
Indicadores biológicos recursos de aguas y aguas profundas por recurso y flota.
Fuente IFOP.

Especie	Flota	Parámetro	Fuente Información	Escala Análisis		
				Espacial	Temporal	Otra
Bacalao de Profundidad	Industrial	Estructura de Talla (LT)	ML	Zona/ Total	Año	Sexo
		Talla Media	ML	Zona/ Total	Año	Sexo
		Proporción bajo talla	ML	Zona/ Total	Año	Sexo
		Proporción sexual	MB	Total	Año	Sexo
		Relación longitud peso	MB	Zona/ Total	Año	Sexo
		Captura en N° a la Edad	ML, LED, CC	Total	Año	Sexo
		Clave Talla Edad	ML, LED, CC	Total	Año	Sexo
		Captura N° Talla	ML, LED, CC	Total	Año	Sexo
		Peso Medio a la Edad	ML, LED, CC	Total	Año	Sexo
		Índice gonadosomático	MB	Zona/ Total	Mes	Hembras
		Proporción Est. Madurez	MB	Zona/ Total	Mes	Hembras
	Artesanal	Estructura Talla (LT)	ML	Región	Año	
		Talla Media	ML	Región	Año	
		Proporción bajo talla	ML	Región	Año	
		Relación longitud peso	MB	Zona/ Total	Año	
		Captura en N° a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	
		Clave Talla Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	
		Captura N° Talla	ML, LED, CC	Area Total	Año	
		Peso Medio a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	
Merluza de Cola	Industrial	Estructura de Talla	ML	Zona-UP/ Total	Año	Flota/sexo
		Talla Media	ML	Zona-UP/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción bajo talla	ML	Zona-UP/ Total	Año	Flota/sexo
		Proporción sexual	ML	Zona-UP/ Total	Año	Flota
		Relación longitud peso	MB	Zona-UP/ Total	Año	Sexo
		Captura en N° a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Clave Talla Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Captura N° Talla	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Peso Medio a la Edad	ML, LED, CC	Area Total	Año	Sexo
		Índice gonadosomático	MB	Zona-UP/ Total	Mes	Hembras
		Proporción Est. Madurez	MB	Zona-UP/ Total	Mes	Hembras
Orange roughy	Industrial	Estructura Talla (LH)	ML	monte	Mes	Sexo
		Talla media	ML	monte	Mes	Sexo
		Proporción sexual	ML	monte	Mes	
		Relación longitud-peso	MB	monte	año	Sexo
		Proporción hembras maduras	MB	monte	Quincena	
		Índice Gonadosomático (IGS)	MB	monte	Quincena	Hembras
Alfonsino	Industrial	Estructura Talla (LH)	ML	monte	Mes/Año	Sexo
		Talla media	ML	monte	Mes/Año	Sexo
		Proporción bajo talla	ML	monte	Mes/Año	Sexo
		Proporción sexual	ML	monte	Mes/Año	
		Relación longitud-peso	MB	monte	Mes/Año	
		Desembarque N° Edad	ML, LED, CC	área total	año	Sexo
		Clave Talla - Edad	ML, LED, CC	área total	año	Sexo
		Índice Gonadosomático (IGS)	MB	monte	mes	Hembras
Besugo	Industrial	Estructura Talla (LT)	ML	zona	Mes/Año	Sexo
		Talla media	ML	zona	Mes/Año	Sexo
		Proporción sexual	ML	zona	Mes/Año	
		Relación longitud-peso	MB	área total	año	
		Desembarque N° Edad	ML, LED, CC	área total	año	Sexo
		Clave Talla - Edad	ML, LED, CC	área total	año	Sexo
		Desembarque N° Talla	ML, LED, CC	área total	año	Sexo
		Peso medio a la edad	ML, LED, CC	área total	año	Sexo
		Índice Gonadosomático (IGS)	MB	área total	Mes	Hembras

Observaciones : ML: Muestreo Longitud, IFOP; MB: Muestreo Biológico, IFOP; LT: Longitud total; LH: longitud horquilla;
LED: Lectura estructuras duras; CC: Control cuota SSP; UP: Unidad de pesquería



4.2.2.2 Descripción de indicadores

Las características de los indicadores biológicos de los diferentes recursos bajo estudio se configurarán a partir de la siguiente información:

a) Estructura de tallas de las capturas/desembarques

En un contexto temporal y espacial, es un indicador de procesos de dinámica poblacional, tales como reclutamiento o de distribución espacial diferencial por clase de tamaño. Tiene una estrecha correspondencia con la composición de edades del stock e indicadores biológicos, como la condición biológica o reproductiva. Se representa en gráficas de distribución de frecuencia de longitud por dominio de estudio y sexo, tales como histogramas. La estimación de la estructura de tallas en la pesquería industrial, corresponde a un diseño de muestreo por conglomerados en tres etapas, dentro de un estrato o dominio de estudio. Las etapas en este caso corresponden a una selección de viajes, lances y ejemplares, mientras que en la pesquería artesanal corresponde a un diseño de muestreo por conglomerados en dos etapas, dentro de un dominio de estudio, donde la unidad de primera etapa son los viajes y la de segunda etapa es una muestra de ejemplares.

b) Talla media

Es un indicador simple de la estructura de tallas de las capturas. En casos de estructuras unimodales es un buen indicador de las variaciones en la composición de longitudes de las capturas. Se representa mediante gráficas que permitan apreciar su variación espacio temporal. La estimación de la talla media, se realizará haciendo uso del diseño de muestreo para la estimación de la estructura de tallas. Este estimador corresponde a una estimación de la esperanza de la talla del pez.

c) Proporción de ejemplares en las capturas bajo una talla referencial

Disponer de un índice de importancia relativa de los ejemplares bajo una talla referencial presentes en la captura. Dependiendo del patrón operacional de la flota y de la talla de referencia utilizada, este índice puede mostrar valores altos en los períodos de reclutamiento y por tanto, entrega información acerca de la entrada de nuevas cohortes a la fracción explotada. Se relaciona a la talla de primera madurez, cuando ésta es usada como talla de referencia (en cuyo caso comúnmente se le denomina fracción juvenil en las capturas). Se representa mediante gráficas que permitan apreciar su variación espacio temporal. El diseño de muestreo para estimar este parámetro corresponde a un diseño bi-etápico en el caso de la flota artesanal y tri-etápico para la flota industrial, como se ha definido para estimar la estructura de talla.



d) Proporción sexual

La proporción de sexos presente en las capturas y desembarques es un atributo asociado a comportamientos poblacionales de la especie, como diferenciación espacial de la distribución de los sexos, comportamiento reproductivo asociado posiblemente al éxito de la fertilización de los huevos desovados y factores ambientales. Por otro lado, es posible identificar las zonas en donde el efecto de la actividad extractiva es mayor sobre un sexo, debido a la distribución diferenciada de éstos. Este indicador se relaciona directamente con la estructura de tallas, las capturas por estrato y la actividad reproductiva.

e) Peso medio de los ejemplares

Es empleado para estimar otros indicadores, como por ejemplo la composición de edad. Se relaciona con otras variables biológicas como: peso de los peces, composición de tallas, proporción sexual, y el sexo. La estimación de este parámetro corresponde a un diseño de muestreo relacional, que vincula el estimador peso medio a la talla por sexo y estructura de tallas por sexo, para un estrato definido. Este estimador está directamente relacionado con la composición de talla y la relación longitud-peso.

f) Proporción de estados de madures sexual de hembras

Proporción de ejemplares hembras con estado de madurez sexual macroscópico indicativo de actividad de desove, respecto del total de hembras muestreadas. Permite contar con una referencia de la evolución del proceso reproductivo en el tiempo, en algunos casos con una señal más clara que la posible de obtener mediante el IGS. Se presenta mediante gráficas que permiten apreciar su variación temporal. Corresponde a un estimador de proporción, calculado sobre una muestra de ejemplares seleccionados al azar.

g) Factor de condición

Indicador de la aptitud o bienestar del recurso, que asume que un pez de mayor peso para una longitud dada se encuentra en una mejor condición. Permite complementar la interpretación de otros indicadores relacionados, como la condición reproductiva. Asumiendo un crecimiento isométrico de los recursos, este índice corresponderá a un estimador de razón entre el peso corporal del pez y su longitud al cubo (índice *K* o *factor de condición de Fulton* (Ricker, 1975; Cone, 1989), y será calculado en base a una muestra de ejemplares obtenidas mediante el muestreo biológico específico. Este indicador será calculado sólo para el recurso merluza común.



h) Índice gonadosomático (IGS)

Este indicador permite monitorear el proceso de desarrollo gonadal del recurso, a través de la relación entre el peso de la gónada y el peso eviscerado del pez. Su evolución muestra los picos de desove y períodos de reposo gonadal. La estimación de este índice se realizará mediante un estimador de razón entre el peso de la gónada y el peso eviscerado del pez, en base a una muestra de ejemplares obtenidos mediante un diseño de muestreo aleatorio.

i) Ojiva de madurez

La edad/talla de madurez es uno de los parámetros de historia de vida que más influye en la productividad de una población. Se ha argumentado que este parámetro, y posiblemente otros, pueden sufrir cambios debido a factores ambientales como al estado de la abundancia de los respectivos stocks. Bajo esta perspectiva y dado los antecedentes de diversas fuentes de información, en donde se ha señalado que algunos recursos pesqueros han sufrido un cambio importante en su ojiva de madurez, desplazando la talla de 50% de madurez sexual hacia ejemplares de menor tamaño y en virtud de su impacto en la estimación del tamaño de la biomasa del stock desovante para la presente temporada se considera la estimación de este indicador por sexos, a partir de la asignación de los estadios de madurez macroscópicos, en base a una muestra de ejemplares obtenidos mediante un diseño de muestreo aleatorio.

j) Estructura de edad de la captura o desembarque

Permite conocer la composición de edades que sustenta la pesquería. Su seguimiento en el tiempo permite observar el ingreso de clases anuales y/o la gradual remoción de las edades más viejas. Constituye una variable de entrada para las evaluaciones indirectas del stock.

La metodología empleada para la determinación de la edad, corresponde a la aplicada rutinariamente por el Instituto de Fomento Pesquero (**Anexo 2**) y que es estándar en la mayoría de los estudios de este tipo a escala mundial (Aguayo y Ojeda, 1987; Ojeda *et al.*, 1998; Campana, 2001; Gili *et al.*, 2002). Esta reside en la utilización de las marcas o anillos de crecimiento anual presentes en las estructuras duras, generalmente los otolitos. Su utilización implica un proceso de validación del significado temporal de los anillos, es decir, que se establezca la periodicidad de formación anual y la época en que se manifiestan en las estructuras duras.

Las estimaciones, se realizan normalmente en términos de la composición en número de ejemplares a la edad, que involucra la estimación de la relación potencial existente entre la longitud y el peso, la proporción sexual y la estimación de una clave edad – talla, que permita la conversión de la composición de longitudes observada en las capturas, a una composición en edades.



El diseño de muestreo para la estimación de la composición de la edad, emplea la teoría de claves talla-edad basadas en técnicas de muestreo doble (Kimura, 1977). La primera etapa considera un muestreo aleatorio simple para muestras de longitud y la segunda etapa, considera un muestreo aleatorio estratificado por clases de longitud con submuestreo para edad.

En el presente estudio se considera la determinación de la estructura de edad en las capturas de merluza común, merluza de cola, bacalao de profundidad, merluza del sur, congrio dorado y merluza de tres aletas. Adicionalmente, en virtud de que los recursos alfonsino y besugo estarán sujeto a veda biológica (antecedentes de SSP), se seguirá avanzando en las lecturas de muestras históricas, bajo el marco de las actividades iniciadas en la temporada 2008 (Gálvez *et al*, 2009). Las técnicas de observación de los anillos de crecimiento en los recursos a estudiar se presentan en el **Anexo 3**.

k) Peso medio a la edad por especie

Permite apreciar una señal de la condición biológica a la edad, al mismo tiempo de conocer el aporte medio por ejemplar de cada edad a la captura en peso. El diseño de muestreo para la estimación de la estructura de edades de la captura vincula los diseños de muestreo correspondientes a la estimación de la estructura de tallas, la construcción de la clave edad talla y la relación longitud-peso.

4.2.3 Indicadores ecosistémicos

4.2.3.1 Enfoque

La conservación de los recursos puede ser observada a dos escalas: como poblaciones individuales o como poblaciones que forman parte de ecosistemas. Hasta la fecha el manejo de las pesquerías nacionales ha seguido un enfoque monoespecífico, sin embargo, la tendencia más reciente en todos los foros internacionales, tanto de investigación como de gestión de los recursos marinos vivos, los esfuerzos se han volcado en aplicar el enfoque de ecosistema en el conocimiento, análisis y gestión de los recursos para su conservación a largo plazo (González-Garcés, 2006).

Esta mirada ecosistémica ha surgido dada la mayor conciencia del agotamiento de recursos que parecían infinitos, en donde tanto políticos como científicos han dado mayor relevancia al concepto de desarrollo sustentable. Sin embargo, este concepto incorpora la tesis que no sólo reafirman la preservación y la prevención de la degradación del medio ambiente (sustentabilidad ambiental), sino que destaca la necesidad de avanzar en la desaparición de las desigualdades sociales del planeta, promoviendo una mayor democratización, equidad y justicia social (sustentabilidad social), además de proponer la reestructuración del modelo de crecimiento (sustentabilidad económica). De este modo, los cimientos de este nuevo desarrollo se construyen en torno a tres objetivos básicos: la sustentabilidad ambiental, económica y social, suponiendo el fracaso en el objetivo final, ante la ausencia de una de ellas (Villasante y Carballo, 2006).



Un avance hacia esta forma de gesti3n supone y requiere la integraci3n de nuevos aspectos de an3lisis tales como los efectos de la pesca sobre los h3bitats, las comunidades marinas y las interacciones ecol3gicas, los efectos de los cambios ambientales y las actividades terrestres en la pesca, y estudiar adecuadamente la integraci3n del hombre (incluidos los pescadores) en el ecosistema. Conscientes de las carencias en el conocimiento de estos aspectos y de su integraci3n, la presente secci3n propone indicadores que significan un avance del monitoreo hacia un enfoque ecosist3mico, sin perder de vista que parte importante de las necesidades de datos e informaci3n, se lograr3n en el mediano y largo plazo. Esta consecuci3n no s3lo implica la necesaria inyecci3n de recursos adicionales, sino tambi3n una definici3n pol3tica nivel pa3s y un marco regulatorio suficiente que entregue las herramientas b3sicas para la recopilaci3n de informaci3n.

En base a la necesidad de avanzar en una mirada ecosist3mica de las pesquer3as, para la presente temporada se consider3 la continuaci3n del registro de informaci3n relevante para este tipo de indicadores iniciada el 2013, en donde destacan los tiempos de observaci3n cient3fica a bordo de las naves comerciales, pesca incidental de aves marinas en la pesquer3a industrial sur austral, registro del cumplimiento del plan de acci3n nacional de aves y, precios playa, costos de operaci3n y numero de tripulantes de las naves artesanales (**Tabla 7**).

Tabla 7.

Indicadores ecosist3micos considerados por flota/zona para la presente temporada 2014. Fuente IFOP.

Grupo	Indicador	Flotas industriales				Flotas artesanales	
		Arrastre F3brica	Arrastre hielera centro sur	Arrastre hielera sur austral	Palangre f3brica	Centro sur	Sur austral
Observaci3n	Tiempos totales de Observaci3n Cient3fica	x	x	x	x	x	x
Ecosist3micos	Fauna acompa1ante	x (*)	x (*)	x (*)			x
	Pesca incidental de aves	x (*)	x (*)	x (*)	x (*)		
	Cumplimiento del Plan de Acci3n Nacional de Aves				x		
	Relaci3n tr3fica jibia-moormun		x			x	
Econ3micos	Precios playa					x	x
	Costos de operaci3n					x	x
Social	Numero tripulantes	x	x		x	x	x

Nota: (*) S3lo colecta de informaci3n, reporte en el proyecto Descarte

4.2.3.2 Descripci3n de indicadores

Bioecol3gicos

a) Tiempos de observaci3n a bordo

El seguimiento de las pesquer3as demersales y de aguas profundas involucra esfuerzos importantes en la observaci3n *in situ* de las actividades extractivas. Estas observaciones se conjugan en una descripci3n acabada de la actividad y en un set de datos de alta confianza utilizados en la estimaci3n de indicadores. El tiempo de observaci3n, medido en d3as/a1o de observadores



científicos embarcados a bordo de las flotas comerciales (industrial), a la vez de ser una oportunidad inmejorable para abordar temáticas orientadas al enfoque ecosistémico, proporcionan una señal indicadora de los esfuerzos país en el monitoreo de alta calidad de las actividades extractivas.

b) Fauna acompañante (pesca especies no objetivo)

Las actividades pesqueras industriales sobre recursos demersales generalmente resultan en capturas multiespecíficas, cuya composición aún contiene importantes vacíos de conocimiento, principalmente en términos de diversidad y cuantía. Las características de la fauna acompañante en las principales pesquerías demersales dependerán de variados factores, entre los que destacan la zona de operación, profundidad, época del año y el arte o aparejo de pesca utilizado.

El estudio de este aspecto de las capturas comerciales requiere no sólo de la cuantificación de la captura en sí, sino de información relativa a las proporciones, en peso y/o número, de la composición específica de esta, aspecto relevante para discriminar sus fracciones principales, tales como la captura objetivo y la fauna acompañante propiamente tal. Su cuantificación permite estudiar el efecto de la pesca sobre las especies no objetivo, además de determinar el nivel y variabilidad de las interacciones técnicas.

El desarrollo de un diseño de muestreo para este indicador, requirió de la implementación de un procedimiento adecuado de muestreo de la composición en peso de especies en la captura, muestreo denominado “proporción de especies”. Bajo este escenario, el Seguimiento Demersal y Aguas Profundas, en conjunto con el Programa de Observadores Científicos y Proyecto Descarte han avanzado en la estimación de la fauna acompañante de la pesquería industrial de merluza común, aunando esfuerzos con ambos grupos de Observadores Científicos en la recopilación de información relevante para su estimación.

c) Pesca incidental de aves marinas

Con el objeto de aportar al conocimiento de la interacción entre aves marinas y la actividad pesquera de la zona austral y siguiendo los lineamientos tanto del Acuerdo para la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP) y el Plan de Acción Nacional para reducir las capturas incidentales de aves en las pesquerías de palangre, durante la presente temporada se implementaron cursos de capacitación dirigido a los observadores científicos del proyecto, a manera de reforzar la identificación de las especies de aves frecuentemente involucradas en las actividades de pesca. Por otro lado y con el propósito de realizar un trabajo de mejora continua, se recopiló información que permitió implementar y /o potenciar los protocolos de muestreo, así como también las guías de campo actualmente en uso mediante la recopilación y conformación de un banco de imágenes digitales priorizando aquellas especies de mayor frecuencia en la pesquería.



d) Registro aplicación de medidas de mitigación de los planes de acción Nacional (AVES)

En el ámbito pesquero, los planes de acción nacional han seguido las recomendaciones FAO para la conservación de la biodiversidad. No obstante que en Chile son cuatro los planes reconocidos oficialmente, en el marco de este estudio se proyecta la recopilación de información referente al Plan de Acción Nacional para reducir las capturas incidentales de aves en las pesquerías de palangre.

Si bien las medidas de mitigación de este plan abordan diferentes aspectos, desde lo operativo, a los de gestión, durante la presente temporada se registró el uso de líneas espantapájaros (LEP), en las actividades de palangre desarrolladas sobre las pesquerías de bacalao de profundidad y merluza del sur. Esta información fue colectada por los Observadores Científicos embarcados en las respectivas flotas registrando a nivel de lance de pesca. Adicionalmente se cuenta con los registros de las horas de calado y virado de los artes y aparejos de pesca, como base para su análisis posterior. Toda esta información estuvo disponible para los análisis comprometidos en el proyecto “Programa de Observadores Científicos, 2014”.

e) Caracterización trófica

Con el objeto de continuar con la construcción de una matriz de datos de las tramas tróficas de las unidades de pesquerías involucradas en este proyecto, durante la temporada 2014 se realizó el análisis de contenidos estomacales de los recursos jibia y merluza común en la zona centro sur. Este análisis se acopla al esquema de escalamiento en la actualización del conocimiento de las características de alimentación de distintos recursos demersales iniciados en la temporada 2011, con merluza común y merluza austral y continuada en la temporada 2012 y 2013 con merluza de cola-merluza de tres aletas y besugo-bacalao de profundidad respectivamente.

Económicos

a) Precio playa

La operación extractiva artesanal, al ser una actividad comercial de menos escala puede estar fuertemente influenciada por factores económicos. Uno de los principales factores tiene relación con los precios de primera comercialización (precio playa), los que determinarán en algunos casos los patrones operacionales y posiblemente algunos indicadores de la flota y de la actividad en sí.

Hasta la fecha, la incorporación de estos indicadores en el análisis de las diferentes pesquerías artesanales ha sido deficitaria, por lo que se consideró necesario realizar un esfuerzo para relacionar las variables económicas, a las biopesqueras en los recursos reineta y merluza común. Del mismo modo, el registro de esta información se configuró en datos para ser incorporados al Seguimiento Económico de las Principales Pesquerías Nacionales, generando un trabajo en conjunto que permita el mejor entendimiento de las actividades y sus resultados.



b) Costos de operación

Del mismo modo que el indicador anterior, el costo de operación puede ser un factor importante en las operaciones pesqueras, sin embargo, su registro requiere de una mayor gestión del proyecto. En el sector artesanal es posible avanzar en el registro de esta información y durante el 2013 se continuó con el registro de estos datos en las bitácoras de pesca de las diferentes pesquerías, tanto de las zonas centro sur como sur austral. Los costos estuvieron basados exclusivamente en términos de gastos de combustible más aceite para las actividades con red de enmalle y combustible, aceite y carnada, para espinel.

Social

Los indicadores de carácter social son tal vez los menos atendidos a nivel nacional en el ámbito pesquero, sin embargo, el Seguimiento de las Pesquerías Demersales, en lo específico de las actividades artesanales, puede ser una fuente de información de algunos aspectos que aporten a este conocimiento. Para la temporada actual se consideró la recopilación de datos referente al número de tripulantes por embarcación, en los principales centros de muestreo artesanal de este proyecto, con el objeto de realizar los ajustes necesarios para convertir dicha información en un aporte en el conocimiento de aspectos relacionados a la empleabilidad directa de la flota artesanal por pesquerías y se discutirá su futura utilización en conjunto con el Seguimiento Económico de las Pesquerías Nacionales.

4.2.4 Mapas temáticos

a) Esfuerzo de pesca nominal

Propósito e interpretación: Tiene por finalidad la representación en el espacio del esfuerzo de pesca realizado por una flota en una pesquería, para un componente temporal y espacial dado. Permite la localización de las principales zonas de pesca y observar la variación espacio temporal de este indicador.

Método de estimación: Corresponde a la acumulación del esfuerzo de pesca realizado (medido en una unidad adecuada como horas de arrastre) en cuadrículas (subzonas), que resultan de una grilla de paralelos y meridianos proyectados uniformemente sobre el área de pesca. Se presentó en imágenes cartográficas, toda vez que son referidas a la línea de costa del territorio continental y en donde los niveles del indicador se representaron mediante una paleta de colores. En las pesquerías artesanales se graficó en forma directa las posiciones de cada viaje con pesca, dato obtenido en las encuestas y que se refiere a la dirección y distancia desde un punto de referencia en la costa o de la posición geográfica tomada con GPS directamente por Observadores Científicos embarcados.



Dominio de estudio: En las flotas industriales se consider3 la posici3n del lance de pesca registrada en la bit3cora del viaje, en una escala temporal mensual o anual y una escala espacial referida a 3rea de la pesquer3a.

b) Rendimiento nominal

Prop3sito e interpretaci3n: Tiene por finalidad la representaci3n en el espacio del rendimiento de pesca obtenido por una flota en una pesquer3a, para un componente temporal y espacial dado. Permite la localizaci3n de las zonas de mejores resultados pesqueros y con ello de mayor disponibilidad o abundancia de recurso, permitiendo determinar su variaci3n espacio temporal.

M3todo de estimaci3n: Corresponde al cuociente entre la acumulaci3n de la captura y la acumulaci3n del esfuerzo en cuadr3culas (subzonas), que resultan de una grilla de paralelos y meridianos proyectados uniformemente sobre el 3rea de pesca. Los valores de rendimiento por subzonas, permitieron organizar los datos para su representaci3n espacial y no correspondieron a estimaciones, puesto que esta escala espacial no permite obtener niveles de precisi3n adecuados. Se presentaron en im3genes, en donde la variable de inter3s se gradu3 seg3n una paleta de colores (que indican diferentes clases de valores de la variable), distribuida en relaci3n a la l3nea de costa del territorio continental o insular, cuando corresponda.

Dominio de estudio: Debido a que las flotas artesanales en general carecen de instrumentos electr3nicos de navegaci3n, s3lo se represent3 en el caso de las flotas industriales, considerando la posici3n del lance de pesca determinada en la bit3cora del viaje, en una escala temporal mensual o anual y una escala espacial referida a cada 3rea de la pesquer3a.

c) Otros

Se consider3, adicional a los mapas indicados en las letras a) y b) anteriores, cartografiar indicadores biol3gicos para algunas pesquer3as industriales, tales como proporci3n de ejemplares bajo una talla de referencia, IGS o proporci3n de estados de madurez sexual cuando lo amerite. Esta cartograf3a tem3tica tiene un car3cter nominal y permite evidenciar de una manera espacialmente expl3cita, zonas de inter3s de los diferentes recursos (posibles zonas de reclutamiento y de desove). Se debe consignar que la selecci3n de los recursos a cartografiar fue realizada conforme a los resultados de las operaciones de pesca.



4.3 Objetivo Específico 3

Proveer oportunamente, insumos de calidad necesarios para el establecimiento del status modelo basado, esto es, datos e información histórica actualizada, según los requerimientos establecidos por la Administración, así como también efectuar los análisis y cuantificación de la incertidumbre asociada a los datos e información en relación a los procesos que describen.

El propósito es proveer en forma integrada al ente administrador pesquero y equipos técnicos que participan en la asesoría hacia el manejo, los datos de calidad científica colectados durante la ejecución del estudio en una base relacional.

Conforme a esto, la información requerida estuvo disponible para los diferentes usuarios, entre ellos las evaluaciones indirectas de los stocks, estudios que requirieron además de los datos de calidad exigidos, otros insumos tales como la composición de edades de las capturas, información operacional de la flota, índices auxiliares de abundancia estimados a partir de datos de captura y esfuerzo. En estos últimos, los índices de abundancia fueron elaborados por los propios evaluadores de stocks, con el apoyo del equipo de investigadores del proyecto seguimiento en sus distintas pesquerías. En el **Anexo 4** se entrega el detalle de Oficios conductores de despachos de datos e informes desde IFOP a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, en función de los diferentes requerimientos realizados durante la temporada.

Este Objetivo del mismo modo comprometió la ejecución de tres reuniones bipartitas entre IFOP y Subpesca, las que fueron realizadas de acuerdo a agendas predefinidas, las que son detalladas en el **Anexo 5**.

Finalmente, en el **Anexo 6** se entrega en formato digital, toda la base de datos biológica y pesquera recopilada durante la ejecución del proyecto en el año 2014.



5. RESULTADOS GESTIÓN DE MUESTREO

5.1 Aspectos generales

En esta sección se entregan los resultados de la recopilación de datos y muestras biológicas pesqueros durante el año 2014, desde la IV y la XII Región, tanto para el sector industrial y como para el artesanal, presentándolos de forma separada por zona y recursos. Todo el proceso de gestión de recopilación de datos y muestras estuvo a cargo de la Sección Gestión de Muestreo (SGM).

Esta Sección ejecuta un proceso de formación específico de los OC para dar cumplimiento a los requerimientos establecidos en el Reglamento de Observadores Científicos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (D.S. 304 SSPA), el que se complementa con los siguientes cursos de capacitación otorgados por el IFOP:

- Técnicas de muestreo.
- Identificación de especies.
- Estadísticas.
- Artes de pesca.
- Instrumental a bordo.
- Normativa pesquera.
- Reconocimiento de aves.
- Reconocimiento de mamíferos

5.2 Zona Centro Sur

5.2.1 Datos pesqueros industriales

El siguiente cuadro señala los viajes con Observador embarcado y el nivel de cobertura alcanzado. Los resultados detallados se entregan en la **Tabla 8**.

Region	N° Bitacoras OC embarcado IFOP	N°Viajes totales Fuente: Sernapesca	Cobertura
V	87	296	29,4%
VIII	618	791	78,1%



Tabla 8.

Número mensual de bitácoras de pesca recopiladas en la flota industrial arrastrera de la zona centro sur y viajes informados en el control cuota Sernapesca. Año 2014. Fuente IFOP+ SERNAPesca.

MES	Región			
	V (San Antonio)		VIII (San Vicente - Talcahuano)	
	IFOP	SERNAP c/cuota	IFOP	SERNAP c/cuota
Enero		3	15	37
Febrero			25	59
Marzo			12	83
Abril	7	35	20	77
Mayo	7	36	58	121
Junio	3	28	26	87
Julio	12	46	37	79
Agosto	19	64	43	67
Septiembre	0	1	14	43
Octubre	12	41	45	64
Noviembre	23	38	46	34
Diciembre	4	4	52	40
TOTAL	87	296	393	791
% Cobertura V/S Sernap	29%		50%	

5.2.2 Datos biológicos industriales

Durante el 2014 se logró un número importante de ejemplares medidos en esta zona, destacando lo logrado en la V Región, a pesar de las características de la flota. Los totales logrados se entregan en el siguiente cuadro, mientras el detalle se entrega **Tabla 9**.

N° ejemplares muestreo longitud	N° ejemplares muestreos biológicos	N° Otolitos	N° estómagos (Merluza Común)	N° tejidos (Merluza Común)
64.543	9.292	15.526	298	298



Tabla 9.
Resumen de datos biol3gicos recolectados de la pesquería industrial de especies objetivos del proyecto en la zona centro sur. Año 2014.

RECURSOS	PUERTO	TIPO MUESTREO								
		Longitud			Biológico			Otolitos/estabilitos	Estómagos	Tejidos
		Viajes	Lances	Ejemplares	Viajes	Lances	Ejemplares			
Merluza común	San Antonio	79	177	16.666	65	65	1.924	2.610	57	57
	Talcahuano	107	313	30.948	101	153	2.806	7.623	241	241
	Sub Total	186	490	47.614	166	218	4.730	10.233	298	298
Merluza de cola	Talcahuano	63	163	15.539	59	88	2.656	4.383		
	Sub Total	63	163	15.539	59	88	2.656	4.383		
Besugo	Talcahuano	6	10	779	16	20	503	910		
	Sub Total	6	10	779	16	20	503	910		
Otros recursos	San Antonio	4	4	213	5	5	74			
	Talcahuano	5	6	398	37	51	1.329			
	Sub Total	9	10	611	42	56	1.403			
TOTAL		264	673	64.543	283	382	9.292	15.526	298	298

Fuente: Muestreos biol3gico IFOP

5.2.3 Datos pesqueros artesanales

Los resultados detallados se entregan en la **Tabla 10**, siendo los totales logrados y la cobertura artesanal en relaci3n al registro oficial:

REGI3N	Num. Embarques OC	Num. Encuestas/Bitácoras IFOP	Viajes SERNAPESCA Control Cuota	Cobertura
IV		1.806	2.072	87,2%
V	143	2.996	11.973	25,0%
VI	2	65	1.211	5,4%
VII	2	2.773	9.287	29,9%
VIII	38	1.256	5.763	21,8%
Total	185	8.896	30.306	29,4%

Cabe señalar que la capacidad para obtener este tipo de informaci3n est3 relacionada con diversos factores tales como: personal disponible, relaciones con los usuarios, condiciones de la pesquería y hora de recalada de las embarcaciones. El éxito logrado en la recopilaci3n de datos radica en la gesti3n realizada diariamente por los OC en los muelles y caletas, generando y manteniendo las confianzas necesarias con los pescadores para facilitar la recopilaci3n de datos.



Tabla 10.
Registros encuestas recopiladas en la flota artesanal. A1o 2014.

MES	REGI3N														
	IV			V			VI			VII			VIII		
	RAEA (*) ENCUESTAS	VIAJES MUESTREADOS VM (*)	SERNAP (**)	RAEA (*) ENCUESTAS	VIAJES MUESTREADOS VM (*)	SERNAP (**)	RAEA (*) ENCUESTAS	VIAJES MUESTREADOS VM (*)	SERNAP (**)	RAEA (*) ENCUESTAS	VIAJES MUESTREADOS VM (*)	SERNAP (**)	RAEA (*) ENCUESTAS	VIAJES MUESTREADOS VM (*)	SERNAP (**)
Enero	158	14	158	332	44	1.535	23	6	360	234	63	1.212	192	68	774
Febrero	170	9	159	311	28	1.058	27	9	214	202	51	1.035	145	50	1.019
Marzo	152	15	165	347	32	1.153	0	0	110	269	64	929	106	56	887
Abril	168	18	172	248	26	1.211	0	0	104	232	45	1.118	104	51	846
Mayo	137	8	131	182	20	1.061	0	0	36	172	49	391	76	39	360
Junio	172	10	96	193	20	1.093	0	0	30	278	70	572	40	18	143
Julio	143	12	132	218	19	881	0	0	50	248	68	515	59	6	165
Agosto	181	19	181	223	12	905	0	0	35	305	68	924	96	38	372
Septiembre	35		73	0	0	114	0	0	11	0	0	105	2	2	127
Octubre	165	20	375	286	17	1.216	0	0	46	244	55	1.323	71	31	260
Noviembre	94	5	253	213	4	783	0	0	112	50	6	794	2	2	241
Diciembre	100	1	177	218	3	963	0	0	103	0	0	369	1	1	569
TOTAL	1.675	131	2.072	2.771	225	11.973	50	15	1.211	2.234	539	9.287	894	362	5.763
% Cobertura RAEA V/S Sernap	81%			23%			4%			24%			16%		
% Cobertura VM V/S Sernap	6%			2%			1%			6%			6%		

Fuente: IFOP y SERNAPECSA

RAEA (*) = Registro Actividad Encuesta Artesanal

VIAJES MUESTREADOS VM (*)= Viajes muestreados a bordo y en tierra

SERNAPECSA (**) = Viajes mensuales registrados por Sernapesca seg1n regi3n y grupo de especies consideradas para el an1lisis.

5.2.4 Datos biol3gicos artesanales

Los resultados detallados se entregan en la **Tabla 11** siendo los totales logrados:

N° ejemplares muestreo longitud	N° ejemplares muestreos biol3gicos
59.023	34.017

El muestreo aleatorio de ejemplares en tierra (desembarque) se vio dificultado por la estratificaci3n de tama1os que hacen los pescadores para lograr un mejor precio de venta, en especial en merluza com1n y principalmente en Valpara1so y San Antonio, aunque esta situaci3n tambi1n se ha observado con menos intensidad en puertos de la IV, VI y VII regi3n.



Tabla 11.
Esfuerzo de muestreo sobre especies objetivas por puerto en la flota artesanal. Año 2014. Fuente IFOP.

RECURSOS	PUERTO	TIPO MUESTREO				
		Longitud		Biológico		Otolitos
		Viajes	Ejemplares	Viajes	Ejemplares	
Merluza común	Coquimbo	98	5.203	14	422	
	Valparaíso	38	2.426	47	1.634	
	San Antonio	96	6.984	103	4.335	
	Bucalemu	12	924	14	462	
	Curanipe	98	10.078	98	3.430	
	Duao	110	9.753	95	3.325	
	Constitución	98	8.634	94	3.761	
	Talcahuano	4	413	1	80	
	Columo	38	2.485	29	870	
	San Vicente	36	3.312	57	1.760	
	Coronel	45	3.312	10	310	
	Quidico			4	109	
	Lebu			7	325	
	Bahía Mansa			4	55	
	Sub Total	673	53.524	577	20.878	0
Reineta	San Antonio			2	71	
	Curanipe			11	790	
	Duao	1	93			
	Constitución			5	199	
	Columo			22	1.186	
	Talcahuano	2	390	2	358	
	San Vicente			3	154	
	Lebu			70	3.814	
	Tirua			5	250	
	Quidico			9	395	
	Sub Total	3	483	129	7.217	0
Pejegallo	Coquimbo	7	142			
	San Antonio	4	117	10	253	
	Constitución			1	40	
Bacalao de profundidad	Tirua			9	287	
	Bahía Mansa			17	207	
	Sub Total	11	259	37	787	0
	Coquimbo	5	243			
	San Antonio	13	1.414	128	996	
	Constitución	16	1.855	3	288	
	Talcahuano	1	209	2	830	
Sierra	Lebu	1	79	2	1.185	
	Sub Total	36	3.800	135	3.299	0
	San Antonio			4	61	
	Bahía Mansa			47	774	
Corvina	Sub Total	0	0	51	835	0
	San Antonio	5	236	1	31	
	Constitución	1	14			
	Bahía Mansa			14	119	
Otros recursos	Sub Total	6	250	15	150	0
	Coquimbo	5	181			
	San Antonio	14	287	46	402	
	Constitución	4	239			
	Bahía Mansa			39	449	
TOTAL		752	59.023	1.029	34.017	0



5.3 Zona Sur Austral

5.3.1 Datos pesqueros industriales

Los niveles de viajes cubiertos con observadores Científicos en esta flota se entregan en el siguiente cuadro, mientras que los resultados detallados se entregan en la **Tabla 12**.

FLOTA	N° Bitacoras OC embarcado IFOP	N° Bitacoras SERNAPESCA	Cobertura
Arrastreros hieleros	73	110	66,4%
Arrastreros fábrica	20	25	80,0%
Palangre merluza del sur	8	9	88,9%
Palangre bacalao	31	45	68,9%

Tabla 12.

Bitacoras de pesca recopiladas en la flota industrial XI y XII Región. Año 2014. Fuente IFOP+SERNAPesca.

MES	TIPO FLOTA							
	Arrastre hielera		Arrastre fábrica		Palangre fábrica merlucera		Palangre fábrica bacaladera	
	IFOP	Sernapesca	IFOP	Sernapesca	IFOP	Sernapesca	IFOP	Sernapesca
Enero	4	4		0	1	1	3	7
Febrero	5	5	1	1	1	2	4	5
Marzo	6	6	1	1	1	1	3	5
Abril	5	7	2	4			2	5
Mayo	6	6	3	4			3	6
Junio	6	12	3	3	2		2	2
Julio	10	18	2	3	2	1	1	1
Agosto	6	13	2	2			1	2
Septiembre	5	12	2	3		1	3	3
Octubre	7	13	3	3		1	3	3
Noviembre	6	8	1	1		1	3	3
Diciembre	7	6		0	1	1	3	3
Total	73	110	20	25	8	9	31	45
Cobertura	66%		80%		89%		69%	



5.3.2 Datos biológicos industriales

Los resultados detallados se entregan en la **Tabla 13** siendo los totales alcanzados:

N° ejemplares muestreo longitud	N° ejemplares muestreos biológicos	N° Otolitos
121.805	40.210	66.374

A bordo de la flota industrial se muestrearon 7 especies objetivo, junto con otros recursos asociadas a las capturas, como: brótula, cojinoba moteada y raya volantin.

Los logros obtenidos en palangre fábrica (merluza del sur) son importantes dado que el acceso a estas naves es restringido debido a la priorización de plazas para tripulación y a la no existencia de condiciones de habitabilidad y lugar de muestreo. Los resultados están en concordancia con la operación espacio-temporal y disponibilidad de naves (**Tabla 13**).

Tabla 13.
Esfuerzo de muestreo por recursos en la flota industrial XI y XII Región. Año 2014.

RECURSOS	TIPO FLOTA	TIPO MUESTREO						
		Longitud			Biológico			OTOLITOS
		VIAJES	LANCES	EJEMPLARES	VIAJES	LANCES	EJEMPLARES	
Merluza del Sur	Arrastrera Hielera	67	162	9.265	67	109	2.905	5.453
	Arrastrera Fabrica	14	84	5.568	14	100	2.836	4.566
	Espinero Fabrica	6	65	8.940	6	65	2.310	4.545
	Sub Total	87	311	23.773	87	274	8.051	14.564
Merluza de tres aletas	Arrastrera Hielera	4	15	1.466	4	8	240	480
	Arrastrera Fabrica	18	101	8.334	18	90	2.436	4.354
	Espinero Fabrica							
	Sub Total	22	116	9.800	22	98	2.676	4.834
Merluza de cola	Arrastrera Hielera	62	248	23.870	62	136	4.038	7.647
	Arrastrera Fabrica	24	409	34.427	24	364	10.329	17.691
	Espinero Fabrica							
	Sub Total	86	657	58.297	86	500	14.367	25.338
Congrio Dorado	Arrastrera Hielera	10	26	853	10	23	452	862
	Arrastrera Fabrica	5	1	101	33	194	381	
	Espinero Fabrica	1	9	297	1	9	255	458
	Sub Total	16	36	1.251	44	226	1.088	1.320
Bacalao de Profundidad	Arrastrera Hielera							
	Arrastrera Fabrica							
	Espinero Fabrica	29	400	19.628	29	398	10.649	15.083
	Sub Total	29	400	19.628	29	398	10.649	15.083
Cojinoba del Sur	Arrastrera Hielera							
	Arrastrera Fabrica	10	25	1.820	10	31	762	1.426
	Espinero Fabrica							
	Sub Total	10	25	1.820	10	31	762	1.426
Reineta	Arrastrera Hielera	20	98	5.248	20	60	1.412	2.198
	Arrastrera Fabrica	4			5	89	107	
	Espinero Fabrica	1	5	157	1	2	49	
	Sub Total	25	103	5.405	26	151	1.568	2.198
Otros Recursos	Arrastrera Hielera	11	23	1.208	13	23	525	953
	Arrastrera Fabrica	10	6	416	10	16	340	658
	Espinero Fabrica	1	8	207	1	8	184	
	Sub Total	22	37	1.831	24	47	1.049	1.611
Total		297	1.685	121.805	328	1.725	40.210	66.374

Fuente: IFOP



5.3.3 Datos pesqueros artesanales

Los resultados detallados se entregan en la **Tabla 14** siendo los totales logrados:

REGIÓN	Num. Embarques OC	Num. Encuestas IFOP	Total viajes monitoreados
XIV	0	19	19
X	274	49	323
XI	191	3	194
XII	24	0	24

Los registros obtenidos en la XIV Región, se recopilaron exclusivamente en Valdivia. Por su lado, en la X Región, se concentró en las caletas de Tenaun, Huelden y Coñimo, así como también en la isla Mechuque, todos ubicados en la isla grande de Chiloé, estos sectores mostraron actividad pesquera permanente a lo largo del año, limitando su actividad a la disposición de carnada, poder comprador y factores climáticos. A su vez, por el lado continental se monitorearon las localidades de Carelmapu, Chaicas, Calbuco y Anahuac, puntos de muestreos cercanos a Puerto Montt. Por su parte, la cobertura de muestreo en la provincia de Palena se concentró en las caletas de Tentelhue, Hualaihue, Rolecha, el Manzano e isla los Toros.

Tabla 14.

Registros de bitácoras/encuestas recopiladas en la flota artesanal en las regiones XIV, X, XI y XII. Año 2014.

Tipo de registro	MES	Región				TOTAL
		XIV	X	XI	XII	
Encuestas + Bitácoras	Enero	7	29	7		43
	Febrero		27	17		44
	Marzo	2	28	19	3	52
	Abril	2	27	9	7	45
	Mayo	2	25	14	5	46
	Junio		20	8	1	29
	Julio		27	17	6	50
	Agosto		30			30
	Septiembre		24	28		52
	Octubre	6	32	12	2	52
	Noviembre		27	28		55
	Diciembre		18	35		53
	Total	19	314	194	24	551

Fuente: IFOP



En la XI región, las bitácoras-encuestas, se recopilaban embarcando observadores hacia las distintas faenas de pesca situadas en su mayoría, a lo largo de canal Moraleda (Puerto Gala y Puerto Gaviota) y en los canales Costa, Puyuhuapi y Quitrilco, además del estuario de Aysén.

Para la XII Región (Punta Arenas), la recopilación de los registros de operación de pesca, se tomó a bordo de botes y lanchas que operaron en caladeros ubicados en el estrecho de Magallanes como agua Fresca, bahía Buena, Río Santa María y Bahía Wordworth. Cabe indicar, que la disponibilidad de botes durante todo el año fue muy baja teniendo acceso a muestreos en 6 embarcaciones.

5.3.4 Datos biológicos artesanales

Los resultados detallados se entregan en la **Tabla 15** siendo los totales logrados.

N° ejemplares muestreo longitud	N° ejemplares muestreos biológicos	N° otolitos
48.586	24.945	16.756

A bordo de la flota artesanal se muestrearon 10 especies principales, junto con otros recursos capturados como chancharro, brótula, tollo negro, tollo pajarito, merluza común, pinta roja, tollo gato, (**Tabla 15**).

Los resultados obtenidos en esta flota son particulares a cada zona. En la X Región, dada la distribución espacial de las caletas se establece una estrategia de planificación territorial rigurosa para mantener una cobertura adecuada de los caladeros más importantes. A su vez, en la XI Región pasa algo similar ya que a los sectores monitoreados se accede principalmente por medio de una embarcación de transporte o acarreo. En la XII Región, la lejanía, falta de conexión, comunicación y servicios, adiciona complejidad a la hora de cubrir las operaciones de pesca.



Tabla 15.

Esfuerzo de muestreo por recursos en la flota artesanal X, XI, XII Región. Año 2014.

RECURSOS	REGIÓN	TIPO MUESTREO				
		Longitud		Biológico		Otolitos
		Viajes	Ejemplares	Viajes	Ejemplares	
Merluza del sur	X	197	15.737	245	6.277	6.082
	XI	197	16.866	191	5.603	2.609
	XII	24	954	23	625	
	Sub Total	418	33.557	459	12.505	8.691
Merluza de cola	X	1	28	26	267	532
	XI	153	6.220	78	1.492	1.399
	XII	14	468	4	59	92
	Sub Total	168	6.716	108	1.818	2.023
Congrio dorado	X	102	3.535	63	900	1.425
	XIV	1	10	1	74	
	XI	89	784	87	678	405
	XII	6	43	5	16	
	Sub Total	198	4.372	156	1.668	1.830
Bacalao de prof.	X			5	515	1.023
	XIV			19	1.243	2.463
	Sub Total	0	0	24	1.758	3.486
Raya volantín	X			12	42	
	XIV			7	34	
	XI	1	2			
	Sub Total	1	2	19	76	0
Raya espinosa	X			1	1	
	XIV			4	19	
	XI					
	Sub Total	0	0	5	20	0
Tollo de cahos	X	7	166			
	XI	17	248			
	Sub Total	24	414	0	0	0
Pejegallo	X			3	57	
	XI					
	Sub Total	0	0	3	57	0
Reineta	X	8	745	49	6.603	
	XIV					
	XI					
	Sub Total	8	745	49	6.603	0
Otros recursos	X	4	66			
	XIV	27	405	3	3	
	XI	213	2.309	69	437	726
	XII					
	Sub Total	244	2.780	72	440	726
TOTAL		1.061	48.586	895	24.945	16.756

Fuente: Muestreos biológicos IFOP



6. HECHOS RELEVANTES

6.1 Sector industrial

San Antonio

La disminución de la cuota de merluza común, acentuó la modalidad observada en temporadas pasadas de realizar zarpes de acuerdo a periodos en los cuales la comercialización de las capturas genera un mayor precio y por lo tanto una mayor rentabilidad de las actividades, de modo que la operación de la flota industrial se vio mermada en forma importante con respecto a la temporada anterior. Conforme a esto, el esfuerzo de muestreo se adaptó a esta dinámica, produciéndose lagunas de datos que responden netamente a la actividad comercial, especialmente en el primer semestre. Sin embargo, en el segundo semestre fue donde se generaron mayores esfuerzos en esta pesquería realizando una mayor cantidad de embarques.

Talcahuano

En la VIII Región (Talcahuano-San Vicente-Coronel), donde se localiza la flota industrial más importante de la zona centro sur, la dinámica de los barcos se basó en prolongar la cuota durante la temporada. En este contexto, se observó una estrategia orientada a alternar el esfuerzo de pesca, primero a merluza de cola durante el primer semestre y luego, con énfasis hacia la merluza común en el segundo semestre.

La selección de naves y viajes para realizar la cobertura, apoyada en el Reglamento de Observadores Científicos (ROC), permitió distribuir adecuadamente los observadores científicos y cubrir satisfactoriamente las pesquerías de merluza común, merluza de cola y jibia.

Puerto Chacabuco

En este puerto se mantienen los niveles de cobertura habituales para la flota arrastrera hielera, concentrando los esfuerzos en los recursos; merluza de cola y merluza del sur.

En términos operacionales fue posible observar subreporte nominal, en datos de captura y número de lances realizados en un viaje o marea de pesca. Del mismo modo se observaron prácticas de descarte.

En lo que respecta a las restricciones para el muestreo, los patrones de pesca no permitieron realizar muestreos sobre rayas y otras especies que fueron capturadas como fauna acompañante. Adicional a estas dificultades dada la falta de habilitación de lugares físicos para realizar los muestreos, los Observadores debieron por sus propios medios, improvisar mesones de trabajo para realizar las actividades propias de la observación, con escasa colaboración del armador.



Punta Arenas

Flota pesquera 2014

La operación pesquera de la flota factoría en la zona Sur Austral está constituida por naves de arrastre y palangre, abarcando una amplia zona geográfica desde Isla Guafo (43°30' LS) hasta las Islas Diego Ramírez (56°30' LS), temporalmente sus operaciones se inician a contar de enero con la flota bacaladera y merlucera y, a partir de la segunda quincena de febrero entran en actividad los buques de arrastre. Dicho comportamiento es similar al de los últimos años cuyo objeto es; por una parte la eficiencia y capturabilidad de los aparejos y arte y por otro mantener un consumo estable de cuota que permita sostener la actividad de la flota durante la mayor parte del año.

Por su lado, la flota arrastrera fábrica mostro 4 barcos en operación durante el 2014:

- Pesca Chile S.A: 2 buques de ~70 mts de LOA

1. Cabo de Hornos
2. Diego Ramírez

- EmdepesS.A: 2 buques de ~95 mts de LOA

3. Unionsur
4. Unzen

No obstante, uno de ellos salió por falla a fines de mayo (Cabo de Hornos), perdiendo todo el resto de la temporada. La duración de los viajes osciló entre los 25 y 55 días, utilizando como arte redes de fondo y media agua, decisión que se toma in situ de acuerdo al comportamiento bio-dinámico del recurso relacionado a los caladeros habituales que visita cada barco. Por su parte, estas naves poseen un gran poder de procesamiento a bordo como son; líneas de proceso para consumo humano y plantas de reducción dándoles características y estándares únicos en Chile.

En cambio, la flota palangrera operó con 8 naves:

- Global Pesca S.A. 3 buques de ~63 m de LOA

1. Global Pesca I
2. Global Pesca II
3. Global Pesca III



- Pesca Cisne S.A, 1 buques de ~48 m de de LOA

4. Cisne Blanco

- Pesca Chile S.A, con 4 buques de ~47 m de LOA

5. Puerto Ballena

6. Puerto Williams

7. Puerto Toro

8. Magallanes III

Del total de naves palangreras el 100% puede capturar bacalao de profundidad y solo un 50% puede ejercer esfuerzo sobre merluza del sur, disminuyendo en igual porcentaje el universo de naves que son objeto de monitoreo por parte de Observadores Científicos.

Por su parte, Pesca Chile mostro discontinuidad operacional con 3 naves (P.Ballena, P.Williams y Magallanes III) y posterior salida o para comercial de 2 naves por efecto de la quiebra que afectaba a la Compañía, generando así una significativa caída del universo de naves que hasta años anteriores eran objeto de monitoreo permanentemente, reflejando así, una caída temporal y espacial en la producción cuantitativa y cualitativamente de datos. Por su parte, la duración de los viajes fluctuó entre los 45 y 65 días, utilizando en el caso de los bacaladeros aparejos tipo Cachalotero con prototipos acústicos para distorsión de frecuencia para mamíferos, equipos que no han dado resultados presumiblemente por la adaptación tanto de orcas como cachalotes.

Por su lado, los merluceros mostraron viajes de pesca con una duración de 30 a 60 días y con importantes interrupciones temporales en sus operaciones a causa de factores comerciales y administrativos, es decir, precio venta y cuotas respectivamente. Esta pesquería, aún no se ve afectada por grandes mamíferos, sin embargo, requiere observación, se podría postular que al disminuir el subsidio de alimento (bacalao) por los bacaladeros por efecto de cuota y de no observar una disminución de manadas, potencialmente podrían desplazar su conducta o estrategia de alimentación sobre esta pesquería.

Monitoreo 2014

En la pesquería de bacalao de profundidad se observó al igual que en años anteriores un importante número de orcas y cachalotes acompañando a la actividad. Los avistamientos no solo dan cuenta de un incremento en el tamaño poblacional, también, de un aumento en la cobertura espacial de estos grandes mamíferos. Se presume que podrían existir alrededor de 12 manadas distribuidas en los distintos caladeros compuestas de al menos 6 a 10 especímenes con una estructura jerárquica que hace necesario generar información que permita comprender su comportamiento entre otros aspectos.



Por otro lado, observadores a bordo de naves arrastreras dieron cuenta de prácticas de descarte respondiendo a múltiples causas, siendo criterios de calidad/calibre, de sobre pesca (supera capacidad de proceso), pesca de recurso sin asignación de cuota (merluza austral).

Como es habitual el embarque de Observadores Científicos presenta significativas falencias de soporte administrativo, independiente que exista un Reglamento de Observadores que regule las obligaciones y derechos de ambas partes. Se hace imperioso una revisión para darle facultades a los Coordinadores (legalmente entran en operación 3 horas antes del zarpe) para que puedan definir estándares mínimos y permanentes a bordo, como lo son las acomodaciones y lugares físicos para realizar muestreo, entre otros.

6.2 Sector artesanal

El trabajo que realizan los observadores en los centros de desembarque y a bordo de la flota artesanal, transmitiendo permanentemente la función Institucional y la importancia que tiene la recopilación de datos, ha logrado generar confianzas con los pescadores a lo largo de los años, facilitando las tareas de muestreo en gran parte de las localidades donde se desarrollan las pesquerías monitoreadas. Lo anterior ha permitido sortear las dificultades derivadas de la disminución de las cuotas de captura de especies como la merluza común y el bacalao de profundidad, sin embargo, ante el término de las cuotas de pesca establecidas se impidió alcanzar el requerimiento de datos en estas especies.

Coquimbo

La disminución de la flota que opera sobre merluza común a solo cuatro embarcaciones y las bajas capturas de éstas, han dificultado la recopilación de datos. No obstante, la visita y observación habitual en la caleta ha permitido levantar información no solo en merluza común, sino también de pesca fina y en especial de bacalao de profundidad, pesquería que empezó a desarrollarse durante este año 2014.

Se presentaron dificultades para la recopilación de datos en muelle, debido a la alta demanda de merluza común y rápida comercialización al momento de recalzar. Tal demanda se debió a la ausencia del recurso jurel principal especie comercializada en Coquimbo. A partir del sábado 15 de diciembre, se dio término a la cuota 2014 de merluza común para la flota artesanal de la IV región.

Valparaíso

La actividad de muestreo de merluza común se realizó específicamente en las caletas Portales y el Membrillo, ambas ubicadas en el radio urbano de esta ciudad.



La deprimida situación de captura que mostró la merluza común hizo difícil su monitoreo regular. Se observó una masificación del uso del espinel, usando como carnada sardina común.

Durante el año se presentó una reorientación de parte de la flota hacia el recurso jibia, sin embargo, esta conducta fue cambiando durante el año principalmente por factores climáticos y de distancias a los caladeros.

En el último trimestre del año, dada la baja disponibilidad de merluza, las embarcaciones que utilizaron red de enmalle, mantuvieron un tiempo de reposo del arte de alrededor de 17 hrs., dejando calado el día anterior, por lo cual los pescadores impidieron manipular las capturas para muestreo con el fin de evitar afectar más la calidad del producto y acelerar el desembarque para su venta. Este ha sido un factor importante que ha dificultado principalmente la toma de muestras de datos biológicos. Por su parte, el desembarque proveniente de espinel no se muestrea ya que la pesca viene seleccionada por tamaños dispuesta en cajas.

Por otro lado, al aumentar la cantidad de botes recalando disminuye el espacio disponible en la caleta para hacer las encuestas y principalmente los muestreos, sin embargo, el personal IFOP se adapta y logra su objetivo.

En particular, caleta El Membrillo fue cubierta de manera parcial, a través de visitas semanales, realizando exclusivamente encuestas por no existir condiciones adecuadas para la realización de muestreos. La informalidad de los zarpes también es un factor que dificulta el muestreo sumado a embarcaciones que no cuentan con los permisos vigentes de pesca respectivos.

San Antonio

Si bien la realización de encuestas ha sido la actividad más dificultosa de realizar en este puerto, debido a lo deprimido del sector artesanal, durante este periodo se logró la realización de muestreos en tierra y el desarrollo de constantes embarques en la flota merlucera como también en la reineta y el bacalao.

En este puerto se destaca la recopilación de datos y muestreos de bacalao de profundidad, al lograr desarrollar varios muestreos censales de la captura. Por otro lado, el término de la cuota de merluza común a mediados de octubre, permitió diversificar el esfuerzo de muestreo y embarque sobre los recursos pejegallo y corvina.

Bucalemu

La localidad de Bucalemu en la VI región, quizás fue una de las más afectadas con la fuerte baja de la cuota de captura de merluza común, esto debido a que el porcentaje de la cuota asignada a esta localidad es muy pequeña en relación a la disponibilidad del recurso, esto derivó en una baja importante de la actividad y el término anticipado de la cuota, lo que dificultó severamente



el monitoreo en esta localidad, logrando coleccionar información sólo en el primer Trimestre de 2014.

Duao, Constitución y Curanipe

En estas tres localidades de la VII Región, se continúa la recopilación de información sobre zarpes diarios, cuyo objetivo es estimar el subreporte existente en la pesquería de merluza común. Cabe indicar que la práctica de subreporte continúa siendo habitual en estas tres localidades monitoreadas y en general en las caletas de la VII Región. Para el personal de muestreo apostado en terreno ha significado mantener un vínculo constante con los actores para lograr recolectar los datos que satisfagan los requerimientos de esta actividad.

Las buenas capturas promedios en estas localidades, sumado a la importante baja en las cuotas, ha derivado en una disminución del número de viajes en general, lo que sin duda impide el normal desarrollo de las actividades de muestreo.

En la caleta de Duao y como ha sido tradicional, la pesca se concentró fundamentalmente sobre el recurso merluza común. El monitoreo se sigue desarrollando en la caleta sur y norte alternadamente.

En Constitución (muelle Maguillines), el muestreo permitió cubrir adecuadamente la actividad de la flota que orientó su esfuerzo hacia la captura de merluza común, desarrollando ocasionalmente esfuerzos de muestreo a otras especies como sierra y/o congrios. Este año se inició el monitoreo de bacalao de profundidad, pudiendo desarrollar muestreos de longitud y biológicos sobre la flota de lanchas que fondea en Río Maule.

En la localidad de Curanipe, la constante migración de parte de la flota a localidades ubicadas más al norte (Punta Pacoco y Pellines), sigue dificultando el continuo y adecuado monitoreo de la actividad. Durante el periodo estival 2014 la pesquería de reineta en este sector se centró en Curanipe.

San Vicente y Coliumo

Las principales dificultades para la recopilación de datos en estos puertos, radica en una disminución de la actividad, producto tanto de la baja disponibilidad del recurso como de la importante disminución de la cuota. Por otro lado, se ha observado subreporte de captura por parte de la flota, acción que dificultó la obtención de datos y la coordinación de embarques en estos lugares.

Se mantiene la situación donde los desembarques corresponden principalmente a la flota de caleta Chocholgue, por su cercanía a los caladeros, mayores condiciones de abrigo, al ser un punto de comercialización, entre otros.



Lo anterior, genera un desafío importante para el adecuado seguimiento de las actividades pesqueras, obligando a una buena coordinación con los armadores y patrones de pesca. Se mantiene la conducta de alternancia de centros de desembarque en función de la intencionalidad de pesca, puesto que esta flota reorienta el esfuerzo hacia pequeños pelágicos (sardina) y al recurso reineta durante algunos meses del año, debiendo equipar las naves con los artes y aparejos necesarios.

Por otro lado, durante el año 2014, alrededor de 13 naves de Coliumo operaron sobre merluza común, las que generalmente operan sobre pequeños pelágicos. Además, en Cocholgué alrededor de 20 embarcaciones se mantuvieron constantemente en la pesquería de merluza común, generando nuevas posibilidades de muestreo.

Lebu

La flota se mantuvo vinculada principalmente a la pesquería de reineta, sobre la cual se realizaron los mayores esfuerzos de muestreo, lográndose una buena cobertura, aun cuando la actividad de desembarque, principalmente en la mañana, se cruza con la de jibia.

Las condiciones de fuerte viento reinantes en la zona fueron determinante en la actividad operativa de esta flota, influyendo directamente en el esfuerzo de muestreo. El arte de pesca utilizado por las lanchas reineteras es casi exclusivamente red de enmalle.

También, se realizaron esfuerzos de muestreo sobre la pesquería de merluza común, reineta y pejegallo en las caletas de Tirua y Quidico, actividad que desarrollan observadores de Lebu, desplazándose esporádicamente hacia estas localidades.

Como en otras temporadas, nuevamente se observó el desplazamiento de parte importante de la flota al sur del país (X y XI Regiones). Esto ocurre todos los años siendo las localidades de Puerto Montt, Calbuco, Dalcahue y Carelmapu las más usadas como puerto base por la flota artesanal de Lebu.

Las mayores dificultades para la obtención de información radicarón en la falta de actividad producto de factores meteorológicos (principalmente vientos) y la gran cantidad de puntos de desembarque (al menos 15), distribuidos a lo largo de la ribera sur del río Lebu. Lo anterior, debido a que el puerto artesanal de Lebu ubicado en la ribera norte se encuentra en construcción.

Durante el transcurso del mes de octubre se realizó monitoreo al recurso bacalao de profundidad, esto debido a que el gobierno les permitió pescar este recurso después del cierre la cuota autorizada, logrando cubrir casi la totalidad del desembarque.



Se logró realizar embarques a los recursos bacalao de profundidad y reineta, para lo cual se dispuso de personal de muestreo de Talcahuano y Lebu con el fin de recolectar una mayor cantidad de información de ambos recursos.

Al igual que en temporadas anteriores la flota cambio rápidamente los artes de pesca, generalmente dependiendo de la disponibilidad de carnada.

Cabe señalar, que los pescadores reineteros de esta localidad manifestaron su malestar por las cuotas otorgadas para el año 2014, generando paros y protestas, situaciones que también afectaron la recolección de datos. La pesquería fue disminuyendo en sus desembarques hacia el término del año, como consecuencia del agotamiento de las cuotas de captura.

X Región

Durante el primer semestre del año, la actividad de muestreo se mantuvo sistematizada normalmente a excepción de los meses de enero y febrero en la cual los pescadores de las caletas rurales no permitieron observadores científicos a bordo de sus embarcaciones, fundamentando que debido a los datos recopilados por IFOP se vieron afectados en cuanto a la distribución y baja de cuotas de merluza austral propuesta por la autoridad. Si bien, esta situación se registró en un par de caletas de la zona, la actividad se mantuvo en las localidades de Chaicas, Huelden, Tenaun, Isla Los Toros y Hualaihue.

Cabe destacar que durante este periodo se logran realizar muestreos de recurso bacalao de profundidad en las zonas de Valdivia.

Se mantiene la postura histórica por parte de los actores de no embarcar personal IFOP en lanchas artesanales que operan a los recursos bacalao de profundidad y congrio dorado, argumentando que debido a que estas lanchas si bien, cuentan con habitabilidad para poder albergar a un observador, no cuentan con las balsas salvavidas necesarios para la dotación que estaría presente con un observador más.

Otro punto a destacar durante el periodo 2014, fue la incorporación de las caletas Quetén y Rolecha a partir del mes de marzo. En el mes de julio se logra concretar embarques intermitentes al congrio dorado, dada las condiciones climáticas reinantes en la zona.

XI Región

En la Región de Aysén las actividades extractivas fueron afectadas por las bajas capturas de merluza del sur, principalmente debido a la disminución de la demanda en distintos mercados internos como externos. Según antecedentes referenciales, el mercado objetivo se ha dirigido hacia los consumidores nacionales. Lo anterior, generó que los pescadores buscaran otras alternativas de ingresos, disminuyendo el número de actores en cada una de las caletas.



Otro hecho de importancia que se manifiesta en los 3ltimos a3os es el traspaso de gran parte de la cuota artesanal de merluza del sur al sector industrial. Otros factores mencionados hacen referencia a la gran interacci3n de lobos marinos durante los meses de invierno; la presencia de jibia en los caladeros de aguas interiores de Ays3n y tambi3n la mayor incidencia de merluza de cola en las capturas.

XII Regi3n

Durante el 2014 la pesquería de merluza del sur mantuvo la depresi3n operacional mostrada en los 3ltimos a3os, causas que responden a la ausencia de poder comprador y/o demanda a bajo precio, lo que hace inviable la actividad por no tener utilidades. Espa3a principal demandante del recurso no participa desde hace 4 a3os y las escasas extracciones son comercializadas en calle o abasteciendo peque3as pescaderías. Por otro lado y con el objeto de paliar el deterioro de la actividad, la autoridad pesquera gener3 en 2012 instrumentos de transferencia de cuota, permiti3ndole al sector negociar la cuota asignada a cada unidad extractiva siendo el principal o 3nico comprador el sector industrial de la XII Regi3n.

La creaci3n de estos instrumentos de venta lo que busca es que la cuota no quede en el agua o sin ser extraída ya que legalmente no se puede traspasar al a3o siguiente y por otro lado generar utilidades al sector sin ejercer la actividad. En los 3ltimos a3os el sector ha comercializado en torno al 85% de la cuota, a su vez, la venta se presenta a trav3s de un intermediario, cuyo valor de venta pescador-intermediario oscila entre \$200 a \$300 por kilo e intermediario-industria en alrededor de \$400/kilo.

Sin perjuicio de la situaci3n que presentan los merluceros de la regi3n de Magallanes, el 2014 mostro una m3nima actividad en las cercanías de Punta Arenas, es as3, que se logr3 monitorear tres botes extractivos y cerca de diez 10 pescadores, destacando la colaboraci3n de los pescadores hacia la labor del Observador embarcado. Por otro lado, la pesquería de congrio colorado ha sido desarrollada por al menos cuatro embarcaciones, sin embargo, su tama3o (eslora) y nula habitabilidad no han permitido materializar embarques en ella.

Otros recursos como raya volant3n tampoco generaron mayor inter3s por parte de los pescadores locales al encontrarse en veda, mientras que en el caso de congrio dorado, el desembarque se destin3 exclusivamente al mercado local.



7. DISCUSIÓN

Durante el año 2014 fueron alcanzados los requerimientos de datos para el diagnóstico de las pesquerías demersales de Chile, a través de sus diferentes indicadores biológicos y pesqueros. La colecta de esta información pesquera responde a los cambios que realizan las flotas para adaptar sus estrategias de pesca a escenarios dinámicos que se presentan cada año y la capacidad institucional.

Desde octubre de 2006, el monitoreo de la actividad industrial se ha sustentado normativamente en el Reglamento de Observadores Científicos (ROC), siendo un significativo avance para el éxito de la recopilación de datos. Se ha avanzado en la facilitación de acceso de los OC a las embarcaciones, sin embargo, no se ha logrado el resultado esperado a plenitud debido a diversos factores, entre los que se puede mencionar carencia de espacios de trabajo en cubierta y parque de pesca en algunas naves, habitabilidades para el procesamiento de datos y el adecuado descanso de los observadores y en algunos casos, el mal trato por parte de los patrones y tripulación.

El sector artesanal de la zona centro sur mostró buena disposición para la entrega de datos, logrando niveles de muestreo importantes, en función del nivel de las cuotas de captura autorizadas para el 2014. El cumplimiento de los requerimientos de muestreo en este sector implica un desafío mayor, tanto desde el punto de vista técnico como personal, incluso en condiciones de riesgo de seguridad personal para el caso de operaciones a bordo. Una condición siempre necesaria e implícita en la toma de datos en este sector productivo, es el acercamiento de los Observadores hacia los armadores, patrones de pesca y tripulación, factor fundamental para el logro de los objetivos. Bajo este contexto, se hace necesario seguir avanzando en otorgar a los profesionales de terreno, las competencias necesarias para mejorar las comunicaciones con los actores y tripulaciones de las diferentes tipos de naves pesqueras. Del mismo modo las competencias técnicas que exige la actividad de recopilación de datos.

Otra herramienta importante que facilita la colecta de información en ambos sectores productivos, es el acercamiento que deben tener los investigadores hacia los actores de las pesquerías, con el objeto de difundir resultados e intercambiar opiniones que faciliten el entendimiento de los indicadores. Bajo este contexto, se realizaron talleres de difusión en caletas de la VI región, en conjunto con otros estudios, tales como evaluación hidroacústica de merluza común, talleres que tuvieron una muy buena recepción por parte de los pescadores y público asistente y que ha permitido, a pesar de los escenarios de las pesquerías, seguir con la toma de datos. Además se hizo entrega de las fichas técnicas de los recursos Merluza Común y Reineta que se adjuntan en el **ANEXO 3** de la **sección II** del presente informe.



8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguayo, M. y V. Ojeda 1987. Estudios de la edad y crecimiento de merluza común (*Merluccius gayi gayi* Guichenot, 1848) (Gadiformes - Merlucciidae). Invest. Pesq. (Chile) 34: 99-112.
- Bernal, C., Azócar, J., González, A., Escobar, V., Young, Z., Saavedra, J., Guzmán, O., Gálvez, P., Aranís, A., y M. Zilleruelo. 2010. Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final Proyecto: Investigación Programa Observadores Científicos, 2009. Instituto de fomento Pesquero. 91p. + anexos.
- Campana, S. E. 2001. Accuracy, precision and quality control in age determination, including a review of the use and abuse of age validation methods. J. Fish Biol. 59:197-242.
- Céspedes, R., L. Adasme, L. Chong, V. Ojeda, L. Muñoz, H. Hidalgo, R. Bravo, L. Cid, L-Miranda, K. Hunt y M. Miranda. 2008. Investigación Situación Pesquería Demersal Austral, 2007. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. SUBPESCA. Informe final, IFOP, 202 p. (+ anexos).
- Cochran. 1977. Sampling techniques. John Wiley & Sons Inc. New York. 513 p.
- Cone, R. S. 1989. The need to reconsider the use of condition indices in fishery science. Transactions of the american fisheries society. 118:510-514.
- FAO. 1995. Code of conduct for responsible fisheries (FAO, Rome.) 41 p.
- Gálvez, P., J. Sateler, V. Escobar, V. Ojeda, C. Labrín J. Olivares, Z. Young y J. González. 2008a. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Proyecto: Investigación Situación Pesquería Demersal Centro Sur y Aguas Profundas, 2007. Sección II: Pesquería Demersal, 2007. Informe Final SUBPESCA Código BIP 30066291-0, Valparaíso, Chile, IFOP: 130p. + Anexos.
- Gálvez, P., R. Wiff, J. Sateler, E. Díaz, A. Flores, V. Ojeda, C. Labrín; C.Vera, J. González y C. Bravo. 2009. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales - Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Centro – Sur y Aguas Profundas 2008. Sección I Pesquerías de Aguas Profundas. IFOP-SUBPESCA. Informe Final.



- Gálvez, P., J. Sateler, A. Flores, Z. Young, J. Olivares, K. Riquelme, J. González. 2013. Convenio: Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2012. Actividad 1: Seguimiento General de Pesquerías de Peces y Crustáceos. Pesquerías Demersales y Aguas Profundas, 2012. Sección II: Demersales Centro Sur, 2012. Informe Final SUBPESCA, Valparaíso, Chile, IFOP: 162 p. + Anexos.
- Gili, R., L. Cid., H. Pool, Z. Young, D. Tracey, P. Horn y P. Marriott. 2001. Estudio de edad, crecimiento y mortalidad natural de los recursos orange roughy y alfonsino. Informe Final FIP N° 2000-12. Instituto de Fomento Pesquero. 107 pp + Figuras, Tablas y Anexos.
- González-Garcés, A., 2006. La sustentabilidad de los recursos pesqueros en términos biológicos. Revista Galega de Economía, vol. 15, núm. 1: 20 pp.
- Kimura, D. K. 1977. Statistical assessment of the age –length key. J. Fish. Res. Board Can. 34: 317-324.
- Leal, C. P., R. A. Quiñones & C. Chávez. 2010. What factors affect the decision making process when setting TACs?: The case of Chilean fisheries. Marine Policy 34: 1183-1195.
- Ricker, W. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish population. Bull. Fish. Es. Bd. Can., 191: 382 p.
- Villasante, C.S. y A. Carballo. 2006. La sustentabilidad de las pesquerías: Fundamentos teóricos y análisis dentro del marco de la política pesquera comunitaria. Revista Galega de Economía, vol. 15, núm. 1.

A N E X O S

A N E X O 1

Personal Participante en el Proyecto 2014



PERSONAL PARTICIPANTE EN EL PROYECTO

INVESTIGADORES

Patricio Gálvez Gálvez (Jefe de Proyecto)
Renato Céspedes Michea
Liu Chong Follert
Jorge Sateler Galleguillos
Vilma Ojeda Cerda
Juan Olivares Cayul
Guillermo Moyano Altamirano
Zaida Young Ugalde
Rodrigo San Juan Checura
Edison Garcés Santana
Karen Belmar Salinas

TÉCNICOS DATAMANAGER

Luis Adasme Martínez
Jéssica González Arancibia

LECTURAS Y PROCESOS DE EDAD

Rudelinda Bravo Pinto
Luis Cid Mieres
Héctor Hidalgo Valdebenito
Karen Hunt Jaque
María Miranda Pérez
Lizandro Muñoz Rubio
Katherine Riquelme Fernández
Leopoldo Vidal Bernal
Angélica Villalón Castillo

SECCIÓN GESTIÓN DE MUESTREO

Óscar Guzmán Fernández (Jefe Sección).

COORDINADORES GENERALES

Cristian Toledo Carrasco
Carlos Vera Elizondo

COORDINADORES DE CAMPO

Omar Yáñez Barrera (IV Región)
Nilsson Villarroel Urtubia (V-VI-VII Región)
Alicia Gallardo Gómez (VIII Región)
Christian Ibieta Figueroa (XIV - X Región)
Julio Uribe Alvarado (XI Región)
Cristian Vargas Ávila (XII Región)



OBSERVADORES CIENTÍFICOS

Región	Observador Científico	Puerto/centro de desembarque
IV	María Escudero Castillo	Coquimbo
V	Betsabe Flores Olivares	Valparaíso
	Iris Arenas Ponce	Valparaíso
	Claudio Pino Brañas	San Antonio
	Juan Moreno Osorio	San Antonio
	Julio Rojas Flores	San Antonio
	Leonardo Hernández Souza	San Antonio
	Marco Miranda Cabello	San Antonio
	Roberto Galaz Ubilla	San Antonio
VII	Cristian Martínez Weber	Duao
	Paola Figueroa Cabrera	Constitución
	Miguel Ampuero Acevedo	Curanipe
VIII	Edgardo Parraguez Villagra	Coliumo
	Francisco Loncuante Castro	Talcahuano
	Gino Mardones Aranguiz	Talcahuano
	Guillermo Carrasco Cisternas	Talcahuano
	José Fonseca Aguayo	Talcahuano
	Luis Riquelme Avendaño	Talcahuano
	Luis Troncoso Guajardo	Talcahuano
	Marco Muñoz Leal	Talcahuano
	Oswaldo Castillo Alvear	Talcahuano
	Raúl Venegas Ortiz	Talcahuano
	Sergio Sánchez Rocha	Talcahuano
	Juan Palma Antiman	Lebu
	Marcos Díaz Leiva	Lebu
X	Fiderrina Barrientos Cancino	Bahía Mansa
	Lilian Araya Gómez	Bahía Mansa
	Claudio Díaz Delgado	Puerto Montt
	Cristian Montoya Vargas	Puerto Montt
	Héctor Cerda Vidal	Puerto Montt
	José Pérez Sepúlveda	Puerto Montt
	Rodrigo Cid Vera	Puerto Montt
	Víctor Licandeo Guichal	Puerto Montt
	Tomás Melipillán Oyarzo	Chaicas
	Juan Catipillán Lepio	Ancud
	Rubén Vegas Muñoz	Ancud



OBSERVADORES CIENTÍFICOS (Continuación)

Región	Observador Científico	Puerto/centro de desembarque
XI	Francisco Mañao Mañao	Puerto Aysén
	José Huichacan Quidante	Puerto Aysén
	José Osorio Nitor	Puerto Aysén
	Juan Burgos Carrasco	Puerto Aysén
	Oscar Nancul Paillaman	Puerto Aysén
	Rodrigo Ulloa Mesa	Puerto Aysén
XII	Alberto Bustamante Contreras	Punta Arenas
	Alex Carrión Oyarzo	Punta Arenas
	Álvaro Garcés Shulz	Punta Arenas
	Aurelio Pino Queralto	Punta Arenas
	Gino Liche Chiguay	Punta Arenas
	Jimmy Vera Mansilla	Punta Arenas
	Jorge Cárdenas Soto	Punta Arenas
	José Pérez Soto	Punta Arenas
	Luis Contreras Contreras	Punta Arenas
	Sergio Sepúlveda Ojeda	Punta Arenas

A N E X O 2

Estimadores parámetros
Biológico pesqueros



DISEÑO DE MUESTREO Y ESTIMADORES

1. Dominio de estudio o estrato

La estimación de los indicadores pesqueros y biológicos por especie estuvo referida en términos generales a un dominio de estudio o estrato que englobó una componente temporal (mes), espacial (zona de pesca/puerto) y flota.

2. Parámetros

Los indicadores propuestos fueron categorizados como parámetros pesqueros, biológicos y biológico-pesqueros y presentados en forma específica por objetivo. Para cada indicador o parámetro se propone un diseño que incluye un estimador de éste y un estimador de su varianza; además, genéricamente se especifica un estimador global que integra las estimaciones realizadas a nivel de dominio de estudio y un estimador del coeficiente de variación.

2.1 Pesqueros

- a) Captura retenida/Desembarque en peso
- b) Rendimiento de pesca

2.2 Biológicos

- a) Estructura de tallas
- b) Talla media
- c) Peso medio
- d) Relación longitud/peso
- e) Proporción bajo una talla de referencia
- f) Proporción sexual
- g) Proporción hembras maduras
- h) Índice gonadosomático

2.3 Biológico-pesqueros

- a) Captura o desembarque en número por talla
- b) Captura o desembarque en número por grupo de edad
- c) Peso medio a la edad



3. Estimadores

Notación

Índices:

i	:	Viaje $i = 1, 2, \dots, n, \dots, N$
j	:	Lance $j = 1, 2, \dots, m, \dots, M$
t	:	Días $t = 1, 2, \dots, d, \dots, D$
h	:	Dominio de estudio (Zona/mes) $h = 1, 2, \dots, L$
k	:	Longitud del ejemplar $k = 1, \dots, K$
s	:	Sexo $s = 1$ (macho), 2 (hembra)
em	:	Estado de madurez $em = 1, \dots, EM$
ϕ	:	Industrial Flota $\phi = 1, 2$; artesanal Puerto $\phi = 1, 2, \dots, \gamma$

Variables y Parámetros:

N	:	Número de viajes totales
n	:	Número de viajes en la muestra
y	:	Captura o desembarque por viaje o lance en la muestra
$\hat{y}$	:	Estimador de la captura o desembarque promedio por viaje en la muestra
$\hat{Y}$	:	Estimador de la captura o desembarque en peso
$\hat{X}$	:	Estimador de la captura o desembarque en número
M	:	Número total de lances por viajes
m	:	Número de lances muestreados por viaje
n^*	:	Número ejemplares en la muestra
N^*	:	Número de ejemplares en la captura
$\hat{U}$	:	Estimador del rendimiento de pesca
$\hat{E}$	:	Estimador del esfuerzo de pesca
$\hat{p}_k$	:	Estimador de la proporción a la talla en la captura.
$\hat{p}_s$	:	Estimador de la proporción sexual
$\hat{p}_{(k \leq k_o)}$	:	Estimador de la proporción bajo una talla de referencia
$\hat{l}$	:	Estimador de la longitud promedio.
$\hat{w}$	:	Estimador del peso de un ejemplar obtenido desde la relación longitud peso
$\hat{IGS}$	:	Estimador del índice gonadosomático
wc	:	Peso corporal (sin vísceras) de un ejemplar
wg	:	Peso gónadas de un ejemplar

Nota: Para simplificar la notación, los subíndices correspondientes a la especie y sexo en la mayoría de los estimadores, fueron omitidos.



3.1 Indicadores por objetivo específico

3.1.1 Objetivo Específico 2

Analizar el comportamiento de los principales indicadores biológicos y pesqueros para cada pesquería, o grupo de pesquerías, mediante un enfoque integral y espacio-temporalmente explícito, incluyendo aspectos ecosistémicos, haciendo uso de las mejores herramientas de análisis cuantitativo, que permitan obtener un cuadro integral sobre la condición del recurso y actividad pesquera asociada.

3.1.1.1 Captura retenida o desembarque en peso por especie

La captura fue un dato conocido obtenido de forma censal (sin varianza), esto último significa que el n de la muestra fue igual al N poblacional.

3.1.1.2 Rendimiento de pesca por especie

La captura y el esfuerzo de pesca fueron datos conocidos obtenidos de forma censal (sin varianza), en consecuencia el rendimiento de pesca tuvo el mismo tratamiento.

Se propuso un estimador de razón entre las variables captura y esfuerzo para obtener el rendimiento de pesca, dado por la siguiente expresión:

$$\hat{h} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{n_h}}{1}$$

3.1.2 Indicadores biológicos: Caracterizar y monitorear las capturas y desembarques totales de los principales recursos, determinando los patrones de comportamiento y su variabilidad durante el año 2014.

3.1.2.1 Estructura de tallas de las capturas por especie

a) Estimador de la estructura de talla de la captura por sexo y zona de pesca

El diseño de muestreo para estimar la estructura de tallas de las capturas correspondió a un muestreo estratificado aleatorio tri-etápico, donde las unidades de primera etapa representan los viajes, las de segunda a los lances de pesca y la tercera etapa a los ejemplares. El dominio de estudio representó a la zona de pesca y el mes.



$$\hat{p}_{hk} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}}{Y_0} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}}{Y_{0i}} \hat{p}_{hijk}$$

Donde,

$$\hat{p}_{hijk} = \frac{n_{hijk}^*}{n_{hij}^*} \quad Y_0 = \sum_{i=1}^{n_h} Y_{hi} \quad Y_{0i} = \sum_{j=1}^{m_{hi}} y_{hij}$$

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{p}_{hk}$

$$\begin{aligned} \hat{V}[\hat{p}_{hk}] = & [1 - f_1] \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}^2}{\bar{Y}_h^2} \frac{[\hat{p}_{hik} - \hat{p}_{hk}]^2}{n-1} + \\ & \frac{1}{n_h N} \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}^2}{\bar{Y}_h^2} [1 - f_{2i}] \frac{1}{m_{hi}} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}^2}{\bar{y}_{hi}^2} \frac{[\hat{p}_{hijk} - \hat{p}_{hik}]^2}{m_{hi} - 1} + \\ & \frac{1}{n_h N_h} \sum_{i=1}^n \frac{Y_{hi}}{\bar{Y}_h^2} \frac{1}{m_{hi}} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}^2}{\bar{y}_{hi}^2} [1 - f_{3ij}] \frac{\hat{p}_{hijk} [1 - \hat{p}_{hijk}]}{n_{hij} - 1} \end{aligned}$$

c) Estimador de la estructura de talla del desembarque artesanal

El diseño de muestreo para estimar la estructura de tallas del desembarque correspondió a un muestreo estratificado aleatorio bietápico, donde las unidades de primera etapa representaron los viajes y las de segunda a los ejemplares. El estrato hizo referencia el puerto y el mes

$$\hat{p}_{hk} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{y_{hi}}{Y_0} \cdot \hat{p}_{hik}$$

Donde,

$$\hat{p}_{hik} = \frac{n_{hik}^*}{n_{hi}^*} \quad Y_0 = \sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}$$

d) Estimador de la varianza del estimador $\hat{p}_{hk}$

$$\hat{V}[\hat{p}_{hk}] = \left[1 - \frac{n_h}{N_h}\right] \frac{1}{n_h(n_h - 1)} \sum_{i=1}^n \frac{y_{hi}^2}{\hat{\bar{y}}_h^2} [\hat{p}_{hik} - \hat{p}_{hk}]^2 + \frac{1}{N_h n_h} \sum_{i=1}^n \frac{y_{hi}^2}{\hat{\bar{y}}_h^2} \left[1 - \frac{n_{hi}^*}{N_{hi}^*}\right] \frac{1}{n_{hi}^* - 1} \hat{p}_{hik} [1 - \hat{p}_{hik}]$$

Donde,

$$\hat{\bar{y}}_h = \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}$$



3.1.2.2 Talla media por especie

a) Estimador de la talla media de las capturas por sexo y zona de pesca

La talla media se obtuvo seg3n una estimaci3n de la esperanza de la longitud de los ejemplares, a partir de la estructura de talla por sexo estimada de acuerdo al dise1o sealado en el punto 3.1.2.1.

$$E(\hat{l}) = \hat{l}_h = \sum_{k=1}^K l_{hk} \hat{p}_{hk}$$

En el caso desembarque la talla media se estim3 de la misma forma, pero a nivel de puerto y sin diferenciar por sexo.

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{l}_h$

$$\hat{V}(\hat{l}_h) = \sum_{k=1}^K l_{hk}^2 \hat{V}(\hat{p}_{hk})$$

3.1.2.3 Proporci3n de ejemplares bajo una talla referencial de la captura o desembarque por especie

a) Estimador de la proporci3n de reclutas o juveniles por zona pesca

La proporci3n de ejemplares bajo una talla referencial en la captura o desembarque se estim3 a partir de la estructura de tallas correspondientes, empleando la siguiente expresi3n:

$$\hat{p}_{h(k \leq k_o)} = \sum_{k=1}^{k_o} \hat{p}_{hk}$$

$$\hat{V}(\hat{p}_{h(k \leq k_o)}) = \sum_{k=1}^{k_o} \hat{V}(\hat{p}_{hk})$$

3.1.2.4 Captura o desembarque en n3mero por clase de talla por especie

a) Estimador de la captura o desembarque en n3mero por clase de talla y zona de pesca

El dise1o de muestreo para la estimaci3n del desembarque o captura en n3mero por talla correspondi3 a un dise1o de muestreo relacional y se construy3 a partir del estimador del desembarque o captura en n3mero y el estimador de la proporci3n de ejemplares a la talla (pto 3.1.2.1).

$$\hat{X}_{hk} = \hat{X}_h \hat{p}_{hk}$$



Si el análisis fue diferenciado por sexo el estimador quedó de la forma

$$\hat{X}_{hsk} = \hat{X}_{hs} \hat{p}_{hsk}$$

Donde la captura en número por sexo ($\hat{X}_{hs}$), se estimó partir del estimador del desembarque o captura en número y el estimador de la proporción sexual (pto 1.3.1.3).

$$\hat{X}_{hs} = \hat{X}_h \hat{p}_{hs}$$

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{X}_{hk}$

$$\hat{V}(\hat{X}_{hk}) = \hat{X}_h^2 \hat{V}(\hat{p}_{hk}) + \hat{p}_{hk}^2 \hat{V}(\hat{X}_h) - \hat{V}(\hat{X}_h) \hat{V}(\hat{p}_{hk})$$

c) Estimador de la captura o desembarque en número por zona de pesca

El estimador del desembarque o captura en número se construyó a partir del desembarque o captura en peso y el estimador del peso medio del ejemplar. Con respecto al diseño asociado al peso medio, éste vinculó los diseños para la estimación de la estructura de tallas y la estimación del peso medio a la talla obtenido de la relación longitud-peso (punto 3.1.2.4).

$$\hat{X}_h = \frac{\hat{Y}_h}{\hat{w}_h}$$

d) Estimador de la varianza del estimador $\hat{X}_h$

$$\hat{V}(\hat{X}_h) = \frac{\hat{Y}_h^2}{\hat{w}_h^4} \hat{V}(\hat{w}_h) + \frac{1}{\hat{w}_h^2} \hat{V}(\hat{Y}_h) - \frac{1}{\hat{w}_h^4} \hat{V}(\hat{w}_h) \hat{V}(\hat{Y}_h)$$

3.1.2.5 Captura o desembarque en número por grupo de edad y especie

El diseño de muestreo para la estimación de este parámetro correspondió a un diseño de muestreo relacional que vinculó los diseños de muestreo correspondientes a la estimación de la captura en número y la estructura de edad; a su vez la estimación de la estructura de edad vinculó el diseño de muestreo para estimar la clave talla-edad y la estructura de talla. Los estimadores estuvieron dados por las siguientes relaciones.

a) Estimador del desembarque o captura en número por grupo de edad

$$\hat{X}_e = \hat{X} \hat{p}_e$$



b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{X}_e$

$$\hat{V}(\hat{X}_e) = \hat{X}^2 \hat{V}(\hat{p}_e) + \hat{p}_e^2 \hat{V}(\hat{X}) - \hat{V}(\hat{X}) \hat{V}(\hat{p}_e)$$

c) Estimador de la estructura de edad de la captura o desembarque

Atendiendo a la estructura del diseño de muestreo dada por la “dependencia” de la edad a la talla de un ejemplar, fue natural pensar en un estimador “p” a la edad como una esperanza matemática de la proporción de ejemplares. Así la estructura del estimador propuesto estuvo dada por la siguiente relación.

$$\hat{p}_e = \sum_{k=1}^K \hat{q}_{ke} \hat{p}_k$$

d) Estimador de la varianza del estimador $\hat{p}_e$

La varianza del estimador $\hat{p}_e$, bajo el supuesto de que se realizó una distribución proporcional de los ejemplares de la muestra a través de las clases de talla (Kimura, 1977), estuvo dado por la relación o estimador siguiente:

$$\hat{V}(\hat{p}_e) = \sum_{k=1}^K \left[\hat{p}_k^2 \frac{\hat{q}_{ke} (1 - \hat{q}_{ke})}{n_k^*} + \hat{p}_k \frac{(\hat{q}_{ke} - \hat{p}_e)^2}{N_k^*} \right]$$

e) Estimador de la clave talla-edad

La clave edad talla fue construida a partir del siguiente estimador, para una edad en particular condicionada a la talla, dentro de la cual fue estimada la estructura de edad.

$$\hat{p}(e / K = k) = \hat{q}_{ke} = \frac{n_{ke}^*}{n_k^*}$$

f) Estimador de la varianza del estimador $\hat{q}_{ke}$

$$\hat{V}(\hat{q}_{ke}) = \frac{1}{n_k^* - 1} \hat{q}_{ke} [1 - \hat{q}_{ke}]$$



3.1.2.6 Peso medio a la edad por especie

El peso medio a la edad se estimó a partir de la longitud promedio empleando la relación longitud-peso. Esta estimación tiene un sesgo sistemático, para cada longitud promedio dada, que se incrementa con la variabilidad en la longitud de los peces en la muestra (Ricker, 1958). Piennar & Ricker (1968) y posteriormente Nielsen & Schoch (1980) abordaron este tema presentando métodos que permiten corregir en forma significativa este sesgo.

Suponiendo que la longitud es una variable aleatoria normal con media μ y varianza σ^2 ($L \sim N(\mu, \sigma^2)$). En la estimación se podían presentar dos casos, uno es cuando se está frente a un crecimiento isométrico en donde “b” es igual a tres, y el otro es cuando “b” toma valores diferentes de tres, siendo el rango 2,5 a 3,5 el más frecuente de observar.

El valor esperado de función de W, $\Psi(L)$, fue:

$$E(W) = a(\mu^n + a_1\mu^{n-2}\sigma^2 + a_2\mu^{n-4}\sigma^4 + a_3\mu^{n-6}\sigma^6 + \dots)^b$$

Donde el número de términos dependió del exponente b.

3.1.2.7 Proporción sexual en la captura por especie

a) Estimador de la proporción sexual en la captura por zona de pesca

El diseño de muestreo para estimar la proporción sexual correspondió a un muestreo estratificado aleatorio trietápico, donde las unidades de primera etapa representaron los viajes, las de segunda a los lances de pesca y la tercera etapa a los ejemplares. El dominio de estudio representó a la zona de pesca y el mes.

$$\hat{p}_{hs} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{Y_{hi}}{Y_0} \sum_{j=1}^{m_{hi}} \frac{y_{hij}}{Y_{0i}} \hat{p}_{hij}$$

Donde,

$$\hat{p}_{hij} = \frac{n_{hij}^*}{n_{hij}^*}, \quad Y_0 = \sum_{i=1}^{n_h} Y_{hi}, \quad Y_{0i} = \sum_{j=1}^{m_{hi}} y_{hij}$$

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{p}_{hs}$

La estructura del estimador de la varianza fue idéntica al estimador que se detalla en el punto 3.1.2.1 para el estimador de la proporción a la talla



3.1.2.8 Peso medio de los ejemplares en la captura o desembarque por especie

a) Estimador del peso medio por zona de pesca

El peso medio de los ejemplares se obtuvo según una estimación de la esperanza del peso del pez, a partir del peso medio a la talla y la estructura de talla estimada de acuerdo al diseño señalado en el punto 3.1.2.1.

$$E(W) = \hat{w}_h = \sum_{k=1}^K \hat{w}_k \hat{p}_{hk}$$

Donde,

$$\hat{w}_k = a l_k^b$$

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{w}_h$

$$\hat{V}(\hat{w}_h) = \sum_{k=1}^K \hat{V}(\hat{w}_k \hat{p}_{hk})$$

$$\hat{V}(\hat{w}_{hk} \hat{p}_{hk}) = \hat{w}_k^2 \hat{V}(\hat{p}_{hk}) + \hat{p}_{hk}^2 \hat{V}(\hat{w}_k) - \hat{V}(\hat{w}_{hk}) \hat{V}(\hat{p}_k)$$

Donde:

$$\hat{V}(\hat{w}_k) = \frac{1}{x_k(x_k - 1)} \sum_{v=1}^{x_k} (w_{kv} - \hat{w}_k)^2$$

c) Relación longitud-peso

La relación longitud-peso es ampliamente usada en pesquerías para estimar el peso a partir de la longitud de un individuo y también para estimar índices de condición (Hayes et al., 1995). La expresión más usada para esta relación corresponde a la ecuación alométrica donde el peso es expresado en función de la longitud, y sus parámetros son estimados mediante una regresión lineal de los datos log-transformados. Dado que la variabilidad en el peso por lo general aumenta con la longitud, esta transformación tiene la ventaja que tiende a estabilizar la varianza del peso, pero introduce un factor de sesgo en las predicciones retransformadas que es necesario corregir (Bradú & Mundlak, 1970; Hayes et al., 1995). Sin embargo, en aplicaciones en pesquerías esta corrección frecuentemente se omite, ya que por lo general es muy pequeña (De Robertis & Williams, 2008).

El modelo que relaciona el peso con la longitud del pez asumiremos que corresponde a un modelo multiplicativo en el término de perturbación, y está dado por la siguiente relación:



$$W_i = \alpha L_i^b \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, n,$$

El modelo log-transformado entonces queda expresado por la siguiente expresión, cuyos parámetros fueron estimados a través del método de máxima verosimilitud.

$$\ln(w_i) = \ln(\alpha) + \beta \ln(l_i) + \varepsilon_i'$$

Por otra parte, la variable dependiente podía estar influenciada no solamente por la variable longitud, sino que afectada por otras variables, ya sea del tipo cuantitativa o cualitativa, las cuales podían ser fácilmente incorporadas en este modelo.

3.1.2.9 Proporción de estados de madurez en la captura por especie y dominio de estudio

a) Estimador de la proporción de estados de madurez

El diseño de muestreo para estimar este indicador correspondió a un muestreo estratificado aleatorio simple de ejemplares, donde el estrato representó la zona de pesca y el mes:

$$\hat{p}_{hem} = \frac{n_{hem}^*}{n_h^*}$$

b) Estimador de la varianza del estimador $\hat{p}_{hem}$

$$\hat{V}(\hat{p}_{hem}) = \frac{\hat{p}_{hem}(1 - \hat{p}_{hem})}{n_h^* - 1}$$

3.1.2.10 Factor de condición por especie

Para estimar el factor de condición (K) de los peces, se emplearon los datos biológicos recopilados en el marco de un diseño estratificado aleatorio simple de ejemplares, donde el estrato representó la zona de pesca y el mes. El estimador planteado correspondió al factor de condición de Fulton (Ricker, 1975).

$$K = \frac{w}{l^3} 10^n$$

Donde: l y w correspondieron a la longitud y el peso corporal del pez, respectivamente y se supuso un crecimiento isométrico ($b=3$).



3.1.2.11 Índice gonadosomático por especie

a) Estimador del índice gonadosomático IGS

El diseño de muestreo para estimar el IGS correspondió a un muestreo estratificado aleatorio simple de ejemplares, donde el estrato representó el mes. El indicador elegido para dar cuenta de la relación entre el peso de la gónada y el peso corporal correspondió a un estimador de razón.

$$\hat{IGS}_h = \sum_{v=1}^{n_h^*} wg_{hv} / \sum_{v=1}^{n_h^*} wc_{hv}$$

En el caso de la merluza común el muestreo biológico es estratificado por talla, por lo tanto el estimador propuesto para el IGS fue el siguiente:

$$\hat{IGS}_h = \sum_{k=1}^K \hat{IGS}_{hk} \hat{p}_{hk}$$

$$\hat{IGS}_{hk} = \sum_{v=1}^{n_{hk}^*} wg_{hkv} / \sum_{v=1}^{n_{hk}^*} wc_{hkv}$$

a) Estimador de la varianza del estimador $\hat{IGS}_h$

$$\hat{V}(\hat{IGS}_h) = \left(1 - \frac{n_h^*}{N_h^*}\right) \frac{1}{n_h^* \bar{wc}_h^2} \frac{\sum_{v=1}^{n_h^*} (wg_{hv} - \hat{IGS}_h \cdot wc_{hv})^2}{n_h^* - 1}$$

Donde,

$$\bar{wc}_h = \frac{1}{n_h^*} \sum_{v=1}^{n_h^*} wc_{hv}$$



La varianza del segundo estimador fue:

$$\hat{V}(\hat{IGS}_h) = \sum_{k=1}^k \left(\hat{IGS}_{hk}^2 \hat{V}(\hat{p}_{hk}) + \hat{p}_{hk}^2 \hat{V}(\hat{IGS}_{hk}) - \hat{V}(\hat{IGS}_{hk}) \hat{V}(\hat{p}_{hk}) \right)$$

$$\hat{V}(\hat{IGS}_{hk}) = \left(1 - \frac{n^*}{N^*} \right) \frac{1}{n_{hk}^* \bar{wc}_{hk}^2} \frac{\sum_{v=1}^{n_{hk}^*} (wg_{hkv} - \hat{IGS} \cdot wc_{hkv})^2}{n_{hk}^* - 1}$$

Donde,

$$\bar{wc}_{hk} = \frac{1}{n_{hk}^*} \sum_{v=1}^{n_{hk}^*} wc_{hkv}$$

3.2 Estimación de Totales

Dentro de los indicadores propuestos se entregaron estimadores a nivel de estrato o dominio de estudio, luego para obtener una estimación global de un parámetro “ θ ” y su varianza, para los estimadores de totales como es la captura y el esfuerzo de pesca, en términos genéricos se utilizaron los siguientes estimadores:

$$\theta: \hat{\theta}_{st} = \sum_{h=1}^L \hat{\theta}_h$$

$$\hat{V}(\hat{\theta}_{st}) = \sum_{h=1}^L \hat{V}(\hat{\theta}_h)$$

Para los indicadores vinculados a estimadores de proporción, como es la estructura de talla, proporción sexual, etc., un estimador integrado correspondió a una combinación lineal ponderada de las estimaciones parciales, de manera que la estructura genérica del estimador global y su varianza estuvo dada por:

$$\theta: \hat{\theta}_{st} = \sum_{h=1}^L w_h \hat{\theta}_h; \quad \text{tal que } w_h \in [0,1] \quad \wedge \quad \sum_{h=1}^L w_h = 1$$

$$\hat{V}(\hat{\theta}_{st}) = \sum_{h=1}^L w_h^2 \hat{V}(\hat{\theta}_h)$$



3.3 Coeficiente de Variaci3n

Como una medida de la precisi3n de las estimaciones de los par3metros se obtuvo una estimaci3n del coeficiente de variaci3n.

a) Estimador del Coeficiente de Variaci3n para un estimador de un par3metro

La estimaci3n del coeficiente de variaci3n de un par3metro, gen3ricamente, se obtiene mediante la siguiente relaci3n:

$$CV(\hat{\theta}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})}}{\hat{\theta}}$$

A N E X O 3

Manual de descripción de metodologías y técnicas empleadas para el análisis de edad en los diferentes recursos.



Manual de descripción de metodologías y técnicas empleadas para el análisis de edad en los diferentes recursos.

Sección Edad y Crecimiento
Instituto de Fomento Pesquero

RECURSOS DEMERSALES

Glosario	
Término	Significado
BD	Base de Datos.
EHL	Escamas Hidratadas y Limpias.
OD	Otolito Derecho.
OE	Otolito Entero.
OEH	Otolito Entero Hidratado.
OI	Otolito Izquierdo.
OMRSL	Otolito inmerso en Molde de Resina y Seccionado Longitudinal (en foco).
OTMRST	Otolito Tostado inmerso en Molde de Resina y Seccionado Transversal (en foco).
SAI	Sistema de Análisis de Imágenes.
SPT	Seccionado, Pulido y Tostado.

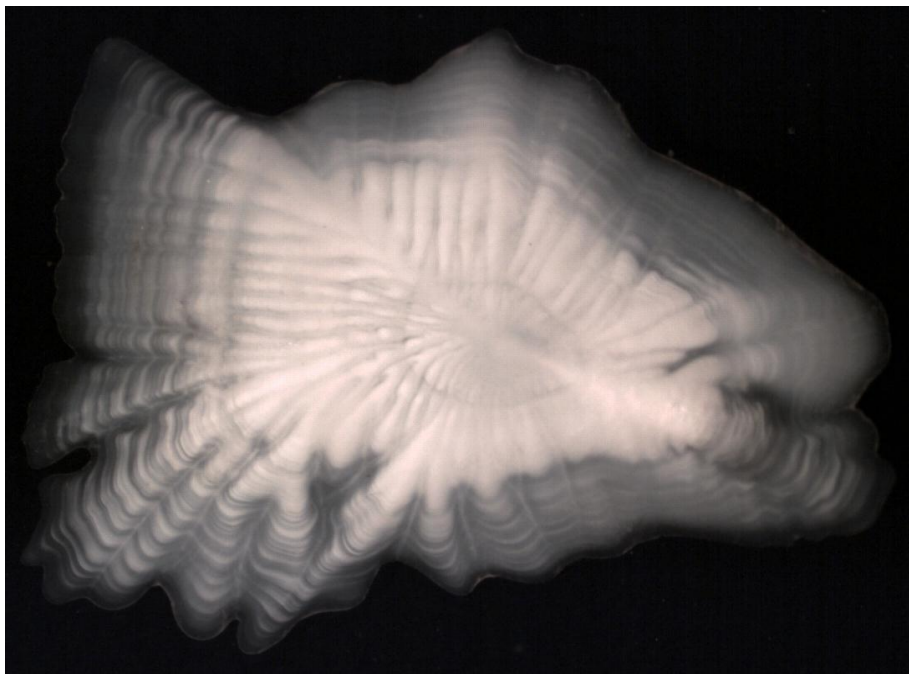
Orden Alfabético de las Fichas

Alfonsino
Bacalao de profundidad
Besugo
Congrio Dorado
Merluza Común
Merluza de Cola
Merluza de tres aletas
Merluza del Sur



Especie	Alfonsino
Nombre Científico	<i>Beryx splendens</i>
Estructura	Otolitos
Técnica para Lectura	OEH - OTMRST
Metodología	Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribuci3n de frecuencia de tallas. Se ordenan en lotes para hidrataci3n (desvinculados de datos biol3gicos). Cada lote de muestras es hidratado en agua durante 1 hora en cápsulas. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada o transmitida, segùn requerimiento. Se emplea aumento 10X. Se sumerge la muestra en líquido clarificante. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD. Se emplea SAI para comparaciones y registros especiales. Se aplica técnica de OTMRST para comparar con OEH.

Otolito de un espécimen de Alfonsino de 32 cm de longitud horquilla.





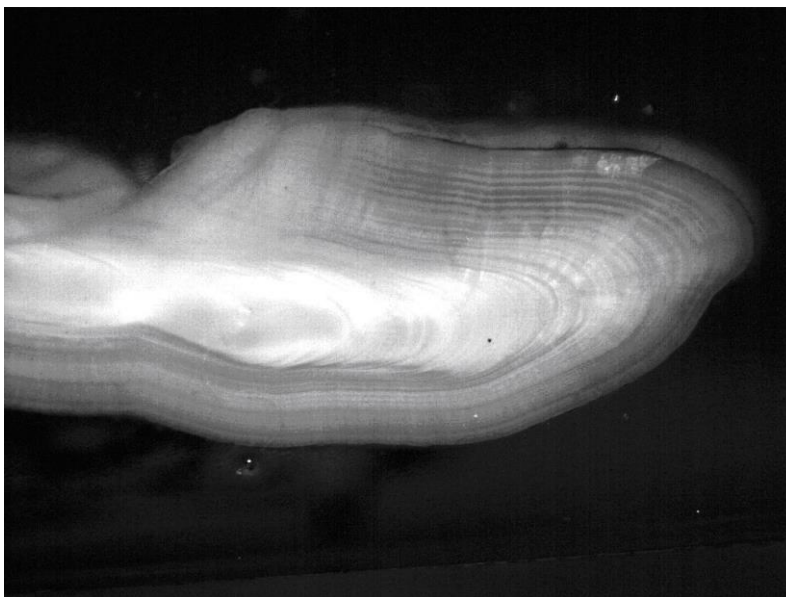
Especie	Bacalao de profundidad
Nombre Científico	<i>Dissostichus eleginoides</i>
Estructura	Escamas y Otolitos
Técnica de Lectura	EHL - OTMRST
Metodología	EHL Históricamente se estudiaron las escamas para analizar la edad. Desde 2007 en adelante se estudian los otolitos para determinar la edad del recurso. OTMRST Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribución de frecuencia de tallas. Se hornean para obtener tono marrón, tº 250°C x10'. Se confeccionan moldes que contienen los otolitos. Se seccionan transversalmente los moldes a nivel de foco. Se extraen láminas de 0,7 mm con máquina de corte de precisión. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada. Se emplea aumento 10X - 20X. Se emplea aceite sobre la muestra al momento de la observación. Se emplea SAI para comparaciones y registros especiales. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD.

Otolito de Bacalao de profundidad.





Lámina de otolito tostado de bacalao de profundidad visto bajo microscopio estereoscópico con aumento de 20X.



Escama de Bacalao de profundidad

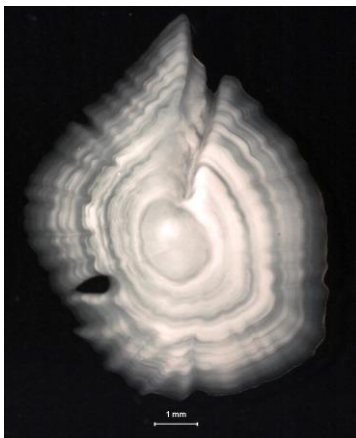




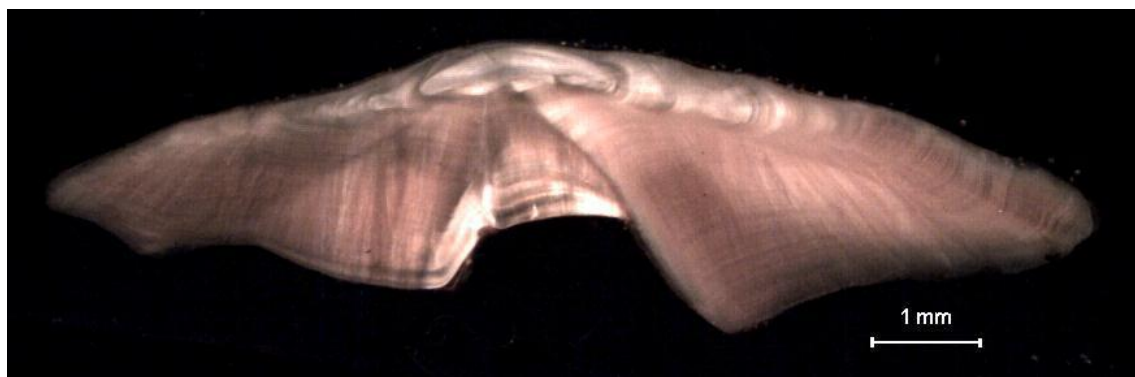
Especie	Besugo
Nombre Científico	<i>Epigonus crassicaudus</i>
Estructura	Otolitos
Técnica de Lectura	OE - OTMRST
Metodología	OE Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se ordenan en lotes para hidratación (desvinculados de datos biológicos). Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada. Se emplea aumento 10X. Se sumerge la muestra en líquido clarificante. Se emplea SAI para Registro de imágenes. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD. OTMRST Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribución de frecuencia de tallas cuando la cantidad de muestras lo permite. De contarse con muestreos en baja cantidad, se analiza el muestreo completo. Se confeccionan moldes que contienen los otolitos. Se seccionan transversalmente los moldes a nivel de foco. Se extraen láminas de 0,5 mm con máquina de corte de precisión. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada o transmitida, según requerimiento. Se emplea aumento 20X. Se sumerge la muestra en líquido clarificante. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD. Se emplea SAI para comparaciones y registros especiales.



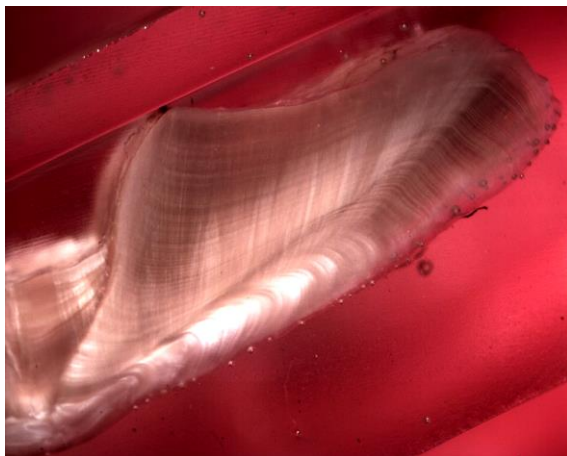
Otolito observado bajo microscopio estereoscópico con aumento 10X. Longitud espécimen: 23 cm



Sección Otolito de besugo observado bajo microscopio estereoscópico con aumento 10X.



Sector que permite apreciar más cercanamente la secuencia de anillos de crecimiento.

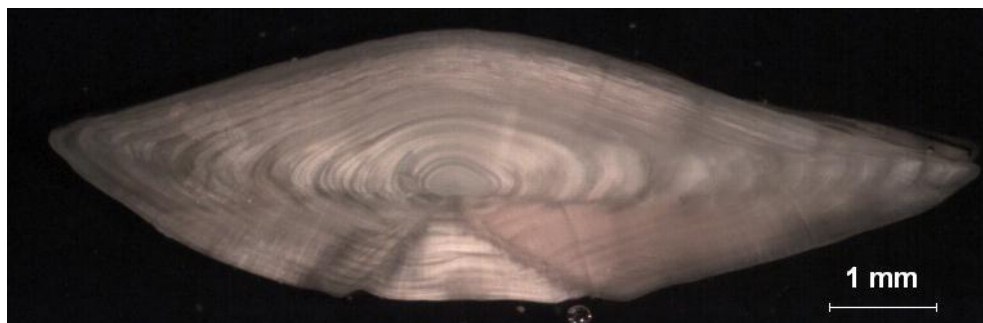




Especie	Congrio Dorado
Nombre Científico	<i>Genypterus blacodes</i>
Estructura	Otolitos
Técnica para Lectura	OEH - OTMRST
Metodología	OEH Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribución de frecuencia de tallas. Se ordenan en lotes para hidratación (desvinculados de datos biológicos). Cada lote de muestras es hidratado en agua durante 24 horas en cápsulas rotuladas distribuidas en bandejas contenedoras. Se emplea pulido por CI para distinguir mejor los annuli. El grano de lija es según necesidad y se emplea desde # 600 hasta 1500. En ocasiones se emplea tinción negra para facilitar contraste en la observación. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada. Se emplea aumento 10X. Se sumerge la muestra en líquido clarificante. Se emplea SAI para comparaciones y registros especiales. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD. En subgrupos se emplea técnica de preparación OTMRST lo que permite comparación. OTMRST Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribución de frecuencia de tallas. Se hornean los otolitos para obtener tono marrón, t° 200° - 250°C x 10' - 15'. Se confeccionan moldes de resina que contienen los otolitos. Se seccionan transversalmente los moldes a nivel de foco. Se extraen láminas de 0,7 mm con máquina de corte de precisión. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada. Se emplea aumento 10X - 20X. Se emplea aceite transparente sobre la muestra al momento de la observación. Se emplea SAI para comparaciones y registros especiales. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD.



Sección Otolito de Congrio dorado con aumento 10X



Otolito entero de Congrio dorado con aumento 0.80X. Longitud espécimen 99 cm.





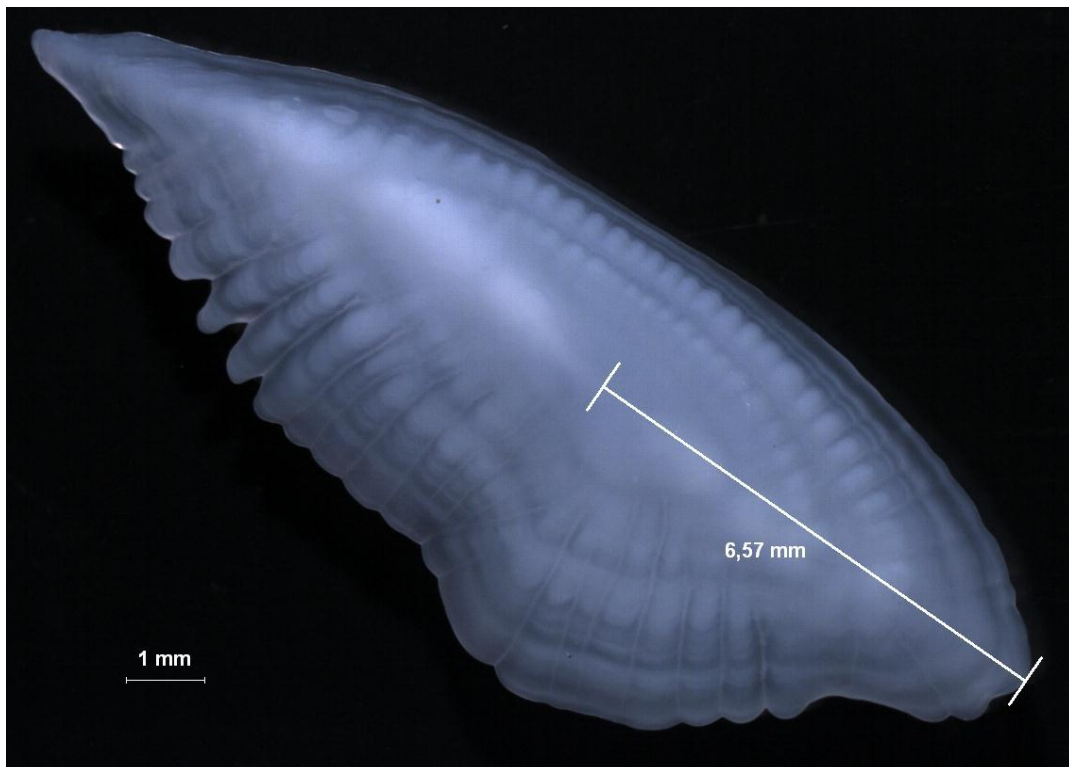
Sección Otolito de congrio dorado con aumento 20X





Especie	Merluza común
Nombre Científico	<i>Merluccius gayi gayi</i>
Estructura	Otolitos
Técnica para Lectura	OEH
Metodología	Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribución de frecuencia de tallas. Se ordenan en lotes para hidratación (desvinculados de datos biológicos). Cada lote de muestras es hidratado en agua durante 24 horas en cápsulas rotuladas distribuidas en bandejas contenedoras. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada. Se emplea aumento 10X. Se emplea luz transmitida para ubicación del foco. Se sumerge la muestra en líquido clarificante. emplea SAI. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD.

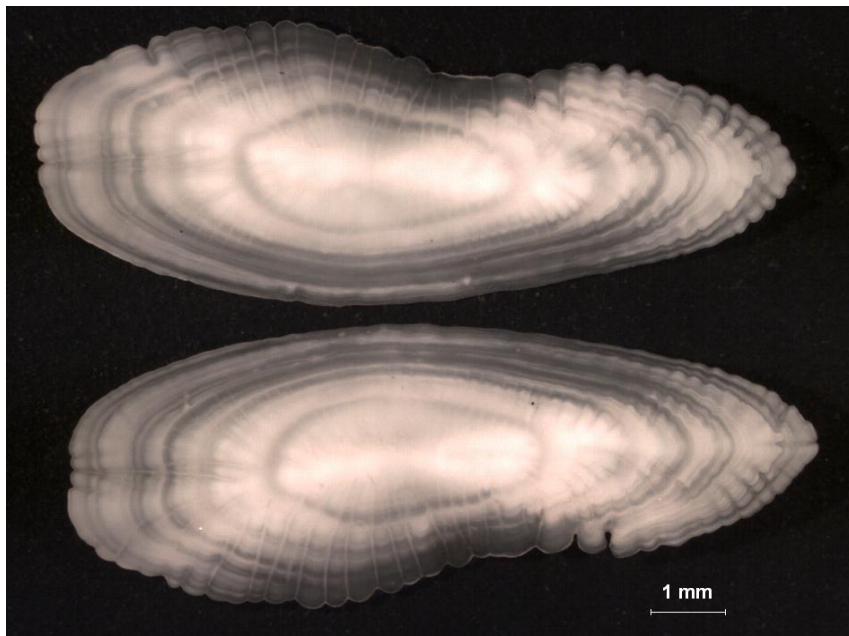
Otolito de un ejemplar de 35cm longitud total.





Especie	Merluza de cola
Nombre Científico	<i>Macruronus magellanicus</i>
Estructura	Otolitos
Técnica para Lectura	OEH
Metodología	Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribución de frecuencia de tallas. Se ordenan en lotes para hidratación (desvinculados de datos biológicos). Cada lote de muestras es hidratado en agua durante 24 horas en cápsulas rotuladas distribuidas en bandejas contenedoras. Se emplea pulido en caso necesario para distinguir mejor los annuli. El grano de lija empleado es según necesidad y se emplea desde #600 hasta 1500. Se emplea tinción negra para facilitar contraste en la observación. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada. Se emplea aumento 10X. Se emplea luz transmitida para ubicación del foco. Se sumerge la muestra en líquido clarificante. Se emplea SAI. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD.

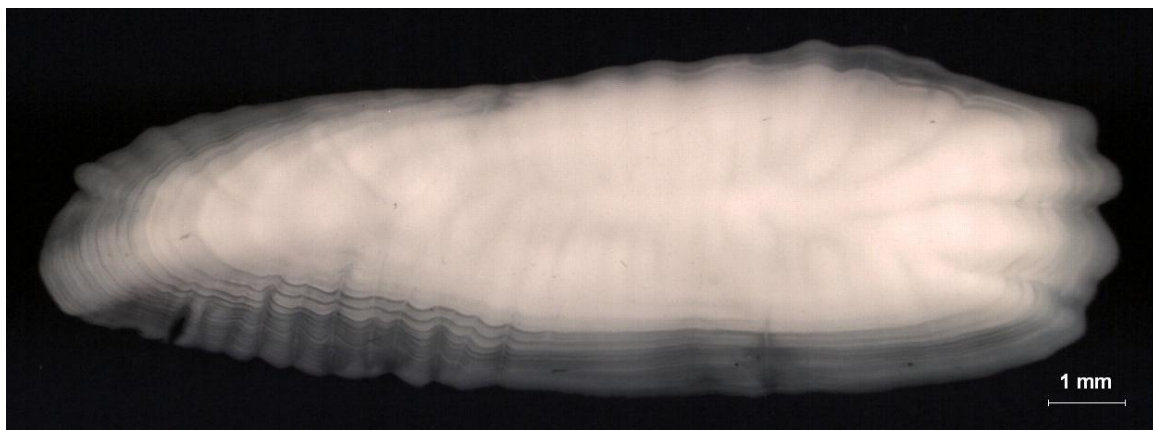
Imagen de otolito de Merluza de cola. Longitud espécimen 63 cm.





Especie	Merluza de tres aletas
Nombre Científico	<i>Micromesistius australis</i>
Estructura	Otolitos
Técnica para Lectura	OEH
Metodología	Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribución de frecuencia de tallas. Se ordenan en lotes para hidratación (desvinculados de datos biológicos). Cada lote de muestras es hidratado en agua durante 24 horas en cápsulas rotuladas distribuidas en bandejas contenedoras. Se emplea pulido para distinguir mejor los annuli. El grano de lija empleado es según necesidad y se emplea desde # 600 hasta 1500. En ocasiones se emplea tinción negra para facilitar contraste en la observación. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada. Se emplea aumento 10X. Se sumerge la muestra en líquido clarificante. Se emplea SAI para comparaciones y registros. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD.

Imagen de Merluza de tres aletas. Longitud espécimen 69 cm.





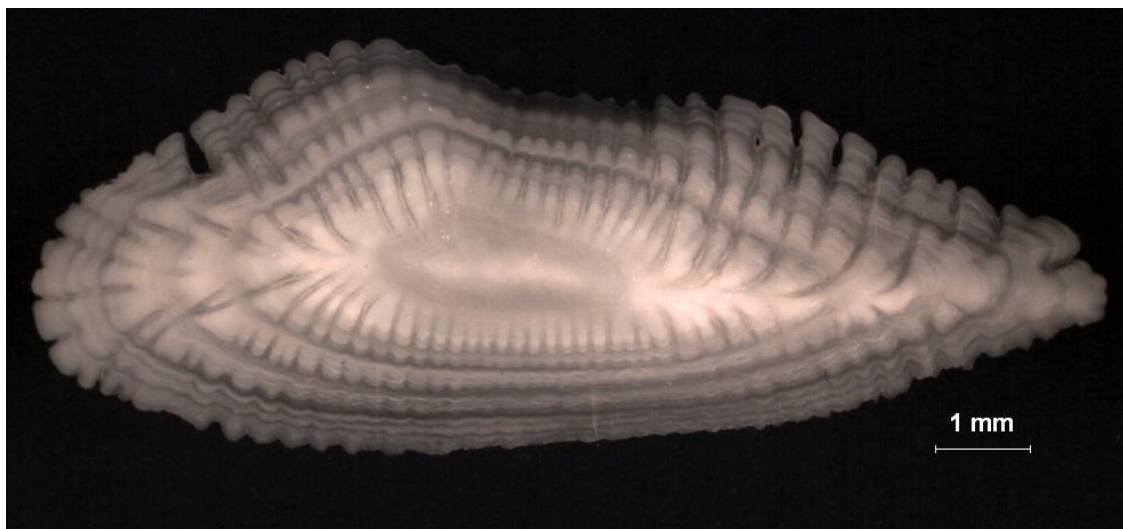
Sector cauda ampliado





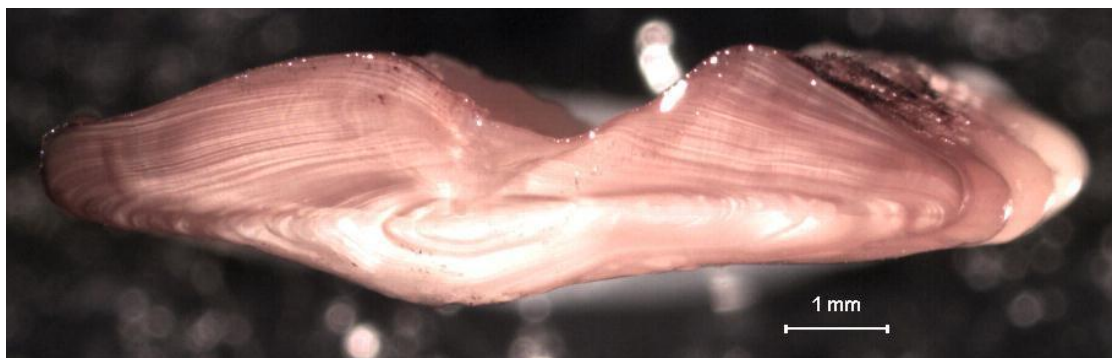
Especie	Merluza del sur
Nombre Científico	<i>Merluccius australis</i>
Estructura	Otolitos
Técnica para Lectura	SPT - OEH
Metodología	Se reciben los otolitos en sobres de papel (timbrados). Se realiza un submuestreo proporcional a la distribución de frecuencia de tallas. Se ordenan en lotes para hidratación (desvinculados de datos biológicos). OI se prepara con hidratación. OD se prepara SPT, con un corte transversal a nivel de foco. Se emplea líquido clarificante sobre la muestra al momento de la observación. Los otolitos ya preparados con SPT, se ubican secuencialmente sobre plasticina, lo que se emplea para fijar las muestras en la posición deseada. Las muestras son analizadas bajo microscopio estereoscópico con luz reflejada. Se emplea SAI. Los datos obtenidos de la lectura son ingresados en BD.

Otolito Entero de Merluza del sur visto con aumento 10X. Longitud espécimen 54 cm.





Sección Rostro del Otolito Derecho observado bajo microscopio estereoscópico con aumento 10X.
Longitud espécimen 88 cm.



A N E X O 4

Despacho de Datos Pesquerías
Demersales a Subsecretaría de
Pesca y Acuicultura, año 2014



418

IFOP / DIP / N°133 / 2014 / DIR N° 262
SUBPESCA

Ant.: (D.D.C.P) ORD. N°863, fecha 09 de mayo de 2014.

Adj.: Cd con Base de datos.

Mat.: Responde a solicitud de información pública N°AH002W-0001409.

Valparaíso, 28 de mayo de 2014

A : Señor Subsecretario de Pesca y Acuicultura

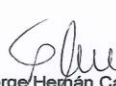
DE: Director Ejecutivo del Instituto de Fomento Pesquero (I)

Por este intermedio hago llegar a usted un cd con la información solicitada por el ciudadano Fernando Goyeneche Ramírez.

El contenido del cd es el siguiente:

- Archivos "BD demersales ORD840_2014.mdb" y "BD demersales ORD863_2014.mdb", ambos formato MS-Access, los que contienen las Base de Datos de las Pesquerías Demersales 2011-2013, incluyendo bitácoras de pesca industriales y los respectivos muestreos biológicos específicos y de longitud.

Quedando a su disposición para aclarar cualquier duda respecto de esta información, saluda atentamente,


Jorge Hernán Castillo Pizarro
Director Ejecutivo (I)

Distribución:
1. SUBPESCA
2. IFOP

c.c.: Dirección Ejecutiva
División Investigación Pesquera
Departamento Evaluación de Pesquerías
Sr. Patricio Gálvez G.
Crono

JCP/gnr.

FC-3 / IT-2 / PD-4-1





418

IFOP / DIP / N°133 / 2014 / DIR N° 262
SUBPESCA

Ant.: (D.D.C.P) ORD. N°863, fecha 09 de mayo de 2014.

Adj.: Cd con Base de datos.

Mat.: Responde a solicitud de información pública N°AH002W-0001409.

Valparaíso, 28 de mayo de 2014

A : Señor Subsecretario de Pesca y Acuicultura

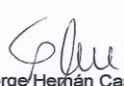
DE: Director Ejecutivo del Instituto de Fomento Pesquero (I)

Por este intermedio hago llegar a usted un cd con la información solicitada por el ciudadano Fernando Goyeneche Ramírez.

El contenido del cd es el siguiente:

- Archivos "BD demersales ORD840_2014.mdb" y "BD demersales ORD863_2014.mdb", ambos formato MS-Access, los que contienen las Base de Datos de las Pesquerías Demersales 2011-2013, incluyendo bitácoras de pesca industriales y los respectivos muestreos biológicos específicos y de longitud.

Quedando a su disposición para aclarar cualquier duda respecto de esta información, saluda atentamente,


Jorge Hernán Castillo Pizarro
Director Ejecutivo (I)

Distribución:
1. SUBPESCA
2. IFOP

c.c.: Dirección Ejecutiva
División Investigación Pesquera
Departamento Evaluación de Pesquerías
Sr. Patricio Gálvez G.
Crono

JCP/gnr.

FC-3 / IT-2 / PD-4-1



1



761



IFOP / DIP / N°235 / 2014 / DIR N° 516
SUBDECON

Ant.: Decreto N°113, de fecha 09 de abril de 2014.

Adj.: Informes y cd

Mat.: Seguimiento de las Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas, 2014.

Valparaíso, 27 de agosto de 2014

DE: Director Ejecutivo (I) del Instituto de Fomento Pesquero

A : Señora Carla Falc3n Simonelli
Asesora Subsecretario de Economía y Empresas de Menor Tamaño

A través del presente envío a usted para su revisi3n, el siguiente informe:

- Dos ejemplares impresos y dos cd con archivo en pdf. y word, del Documento Técnico de Avance, correspondiente al Convenio de Desempeño 2014, proyecto "Seguimiento de las Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas": Pesquerías Demersales.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted.


Jorge Hernán Castillo Pizarro
Director Ejecutivo (I)

Distribuci3n:
1. SUBDECON
2. IFOP

c.c.: Direcci3n Ejecutiva
Divisi3n Investigaci3n Pesquera
Departamento Planificaci3n y gesti3n Estrat3gica
Departamento de Finanzas
Departamento Evaluaci3n de Pesquerías
Sr. Patricio Gálvez G.
Carpeta Proyecto
Crono

JCP/gnr.

FC-3 / IT-2 / PD-4-1





INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

758

IFOP / DIP / N°234 / 2014 / DIR N° 515
SUBDECON

Ant.: Decreto N°113, de fecha 09 de abril de 2014.

Adj.: Informes y cd

Mat.: Seguimiento de las Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas, 2014.

Valparaíso, 27 de agosto de 2014



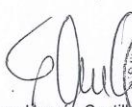
DE: Director Ejecutivo (I) del Instituto de Fomento Pesquero

A : Señora Carla Falcón Simonelli
Asesora Subsecretario de Economía y Empresas de Menor Tamaño

A través del presente envío a usted para su revisión, el siguiente informe:

- Dos ejemplares impresos y dos cd con archivo en pdf. y word, del Documento Técnico de Avance, correspondiente al Convenio de Desempeño 2014, proyecto "Seguimiento de las Pesquerías Demersales y de Aguas Profundas": Pesquerías de Aguas Profundas.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted.


Jorge Hernán Castillo Pizarro
Director Ejecutivo

Distribución:
1. SUBDECON
2. IFOP

c.c.: Dirección Ejecutiva
División Investigación Pesquera
Departamento Planificación y Gestión Estratégica
Departamento de Finanzas
Departamento Evaluación de Pesquerías
Sr. Patricio Gálvez G.
Carpeta Proyecto
Crono

JCP/ignr.

FC-3 / IT-2 / PD-4-1



A N E X O 5

Agenda de Trabajo Reuniones
Bipartitas SSPA – IFOP,
año 2014.



AGENDA REUNION BILATERAL N° 1

Instituto de Fomento Pesquero ~ Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Proyecto Seguimiento Pesquería Demersal y Aguas Profundas 2014.

Martes 15 de julio del 2014.
Auditorio Marcos Espejo V. - IFOP
Blanco #839, Subterráneo.

En el marco de trabajo del proyecto Seguimiento de las pesquerías demersales y de aguas profundas, 2014, esta reunión corresponde a la primera de una serie de tres programadas para la temporada. En esta se abordará las siguientes temáticas:

- ✓ Presentación de nuevos investigadores.
- ✓ Necesidades de asesoría para la temporada.
- ✓ Propuesta de trabajo con las bases de datos.
- ✓ Propuesta de reuniones para la temporada.

Programa

09:30 – 09:45 hrs	Recepción de invitados
09:45 – 10:00 hrs	Presentación oficial de nuevos investigadores del proyecto
10:00 – 11:00 hrs	Necesidades de asesoría para la temporada • Los Sectorialistas de SSPA informarán sobre las necesidades de asesoría para la presente temporada, incluyendo calendario tentativo de éstas. • Calendarización tentativa de los Comités Científicos y requerimientos de datos e información. • Proyección de investigación para el 2015.
11:00 – 11:30 hrs	Trabajo interno IFOP con las Bases de Datos
11:30 – 12:00 hrs	Propuesta de reuniones bilaterales para la temporada • Se debe definir fechas, objetivos y contenidos de las dos reuniones bipartitas finales.
12:30 – 13:00 hrs	Acuerdos generales y redacción de minuta de la reunión.



MINUTA
Reunión interna IFOP

El día lunes 12 de enero, a las 15 hrs, se realizó una reunión en la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPA) a la cual concurrieron Leslie Bustos, Jorge Farías y Jorge Sateler. El motivo de la reunión fue revisar temas de interés para incluir en el plan de investigación orientado a mejorar el conocimiento de la pesquería de reineta, para el año 2015 (proyecto FIP), con presupuesto adicional. Los sectorialistas expusieron algunas líneas preliminares y recabaron la visión del proyecto Seguimiento.

En base a lo expuesto por la Subsecretaría, los ejes del plan podrían ser:

- Monitoreo
- Historia de vida y,
- Dinámica reproductiva de la reineta en aguas nacionales.

En base a la experiencia del Seguimiento se sugirió orientar líneas de trabajo en:

- Preparación de la técnica y lectura de otolitos
- Validación del método y la edad
- Comparación de lecturas en otolitos y escamas
- Análisis reproductivo histológico
- Régimen operacional basado en embarques de OC
- Análisis histórico de la captura y esfuerzo de pesca
- Análisis histórico de las estructuras de tallas
- Establecimiento de un índice de *cpue* y,
- Experiencia de marcaje

Adicionalmente a lo planteado, se hizo presente a la SSPA, la existencia y ejecución del proyecto FIP N°2013-21 "Origen natal y distribución geográfica de la Reineta en Chile", que contempla objetivos similares a los ejes planteados por ellos, lo que sugiere una revisión para no duplicar líneas de investigación, particularmente en lo relativo a la historia de vida del recurso. El señalado FIP incluye morfometría, unidades evolutivas, unidades demográficas, parásitos, genética, microquímica de otolitos, parámetros y otros, que serán la base para proponer un modelo de historia de vida.

Como conclusión de la reunión, la SSPA realizará un análisis exhaustivo del TTR del FIP N° 2013-21 y eventualmente la suspensión del proyecto para el 2015, a la espera de estos resultados. Alternativamente, se podría incluir alguna línea de trabajo que complemente los temas analizados.

La SSPA agradeció el apoyo entregado y finalizó la reunión a las 16:20 hrs.



Valparaíso, 30 de marzo de 2015.-

MINUTA REUNION BILATERAL N° 3

Instituto de Fomento Pesquero ~ Subsecretaría de Pesca
Seguimiento Demersal y Aguas Profundas 2014.

En continuidad con el cumplimiento de los compromisos contraídos por el proyecto Seguimiento Demersal y Aguas Profundas, año 2014 (Convenio ASIPA 2014, “Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2014”), se desarrolló la tercera reunión bilateral entre los Sectorialistas de la Subsecretaría de Pesca (SSP) y profesionales del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) asociados al Seguimiento referido anteriormente, la que se llevó a efecto en la sala de reuniones de la SSPA, el día 30 de marzo del 2015, entre las 15:30 y las 16:30 hrs.

- Asistieron por SSPA, la Srta. Leslie Bustos y el Sr. Jorge Farías.
- Asistieron por IFOP los Srs. Patricio Gálvez y Jorge Sateler.

Inicia la reunión el Sr. Jorge Farías quien plantea requerimientos de asesoría al Jefe de Proyecto, en las materias que se indican:

1) Presentación ante el Comité de Manejo de merluza común

Solicitó que concurren dos profesionales a la próxima reunión del Comité de Manejo de merluza común, a efectuarse el próximo 16 de abril en el Hotel O'Higgins de Viña Del Mar (lugar por confirmar). El objetivo de la reunión es exponer a sus integrantes, antecedentes de la flota arrastrera que opera sobre el recurso merluza común en la zona central, incluyendo aspectos operacionales generales, la dinámica espacio-temporal, la matriz de indicadores monitoreados por el Seguimiento y algunos resultados relevantes, enfocado en lo pesquero, más que en lo biológico. Asimismo, se acordó llevar preparada alguna información operacional de la pesquería artesanal de merluza común, que si bien no es el foco de la reunión, resulta un complemento necesario si es que surgen consultas sobre el particular.

2) Entrega de resultados de la pesquería de arrastre de merluza común en la VII Región

Solicitó uno o más mapas ilustrativos con el ploteo de los lances de merluza común, realizados por la flota arrastrera de la categoría “mayor que 1.000 h.p.”, específicamente en la VII Región, identificando los caladeros representativos del área y su contribución relativa a las capturas. Esta información será canalizada a través del Sr. Jorge Farías, quien asistirá a una reunión de trabajo en la ciudad de Talca, el 9 de abril próximo.

Sin más temas tratados, la reunión finaliza a las 16:30 hrs.

A N E X O 6

BASE DE DATOS:
Pesquería Demersal y Aguas
Profundas 2014

(Incluida en archivo del Informe al inicio de éste)



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

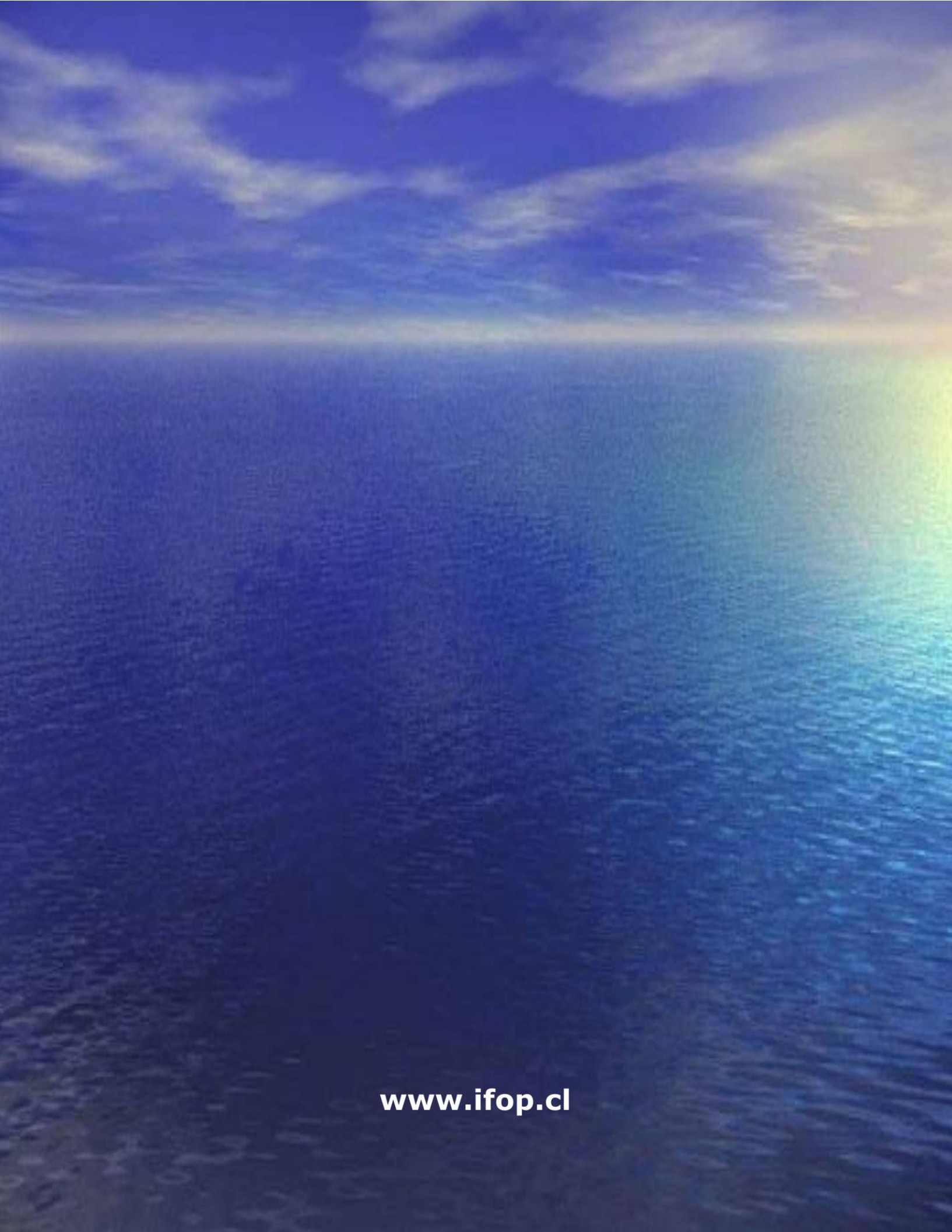
Sección Ediciones y Producción

Almte. Manuel Blanco Encalada 839

Fono 56-32-2151500

Valparaíso, Chile

www.ifop.cl



www.ifop.cl