



INFORME FINAL

“Seguimiento biológico – pesquero y evaluación del estado de los recursos bentónicos de bahía Ancud, X Región 2014”

FIPA N° 2014-19 / Agosto 2016



INFORME FINAL

“Seguimiento biológico-pesquero y evaluación del estado de los recursos bentónicos de bahía Ancud, X Región 2014”.

FIPA N° 2014 - 19 / Agosto 2016

REQUIRENTE

CONSEJO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA Y ACUICULTURA

Presidente Consejo de Investigación Pesquera
y Acuicultura:
Raúl Súnico Galdames

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo
Leonardo Núñez Montaner

Jefe División Investigación Pesquera
Claudio Bernal Larondo

JEFE DE PROYECTO

Carlos Techeira Tapia



FIPA N° 2014 - 19 / Agosto 2016

AUTORES POR OBJETIVO

Objetivo 1

Joaquín Cavieres Gaete
Mauricio Mardones Inostroza
Carlos Techeira Tapia

Objetivo 2

Mauricio Mardones Inostroza
Joaquín Cavieres Gaete
Evelyn Grego Rojas
Pedro Romero Maltrana

Objetivo 3

Nancy Barahona Toledo
Pedro Romero Maltrana
Joaquín Cavieres Gaete
Dagoberto Subiabre Mena

Objetivo 4

Carlos Techeira Tapia
Nancy Barahona Toledo

COLABORADORES

Vivian Pezo Erices
Claudio Vicencio Estay



1. RESUMEN EJECUTIVO

Este documento corresponde al Informe Final del proyecto FIP 2014–19 “*Seguimiento biológico pesquero y evaluación del estado de los recursos bentónicos de bahía Ancud, X Región 2014*”, ejecutado por IFOP entre enero y agosto del año 2015 en su etapa de monitoreo. Las actividades de los 4 objetivos específicos estuvieron dirigidas al pronunciamiento del estatus de los principales recursos considerados en el Plan de Manejo de bahía Ancud, proposición de indicadores de desempeño en los ámbitos biopesquero y económico social, caracterización de la actividad pesquera extractiva y comercial en la bahía y la proposición de un programa de investigación.

Para la determinación del estado de las pesquerías de la Zona Común de Extracción de bahía Ancud (ZCEA), se siguió un proceso secuencial que consta de las siguientes etapas: i.- recopilación de información de recursos e indicadores ii.- recopilación, procesamiento y análisis de los datos disponibles de los recursos y la actividad pesquera, iii.- recopilación y selección de metodologías de evaluación según requerimientos de datos y supuestos de la dinámica de los recursos iv.- selección de recursos a evaluar.

Producto de la revisión, se registraron series de datos extensas (20 años) para los recursos almeja común, cangrejo, caracol picuyo, culengue, erizo, huepo, jaiba, ostra, pulpo del sur y tumbao. Con una aparición esporádica en los registros de desembarque aparecen los recursos pelillo, choro, piure, huiro flotador, centolla, lapa negra, chorito, caracol negro entre otros. Históricamente los mayores desembarques monitoreados corresponden a almeja (41%), entre las algas, las especies de luga concentran más del 90%.



Las metodologías de evaluación revisadas permitieron contar con un set de alternativas donde el requerimiento de datos y de conocimiento de los parámetros del ciclo de vida admite la posibilidad de aplicación de modelos estructurados a metodologías de “data pobre”.

Los recursos seleccionados en función de la información disponible, participación en los desembarques y metodologías disponibles fueron almeja, huepo, pulpo, jaiba y ostra, además de la continuidad de datos, presentaron los mayores volúmenes de desembarque. Se realizó una revisión bibliográfica para los recursos almeja, huepo, pulpo del sur, jaiba marmola, ostra chilena, luga roja, luga negra y choro zapato, siendo los cinco primeros sujeto de una evaluación indirecta de sus stock y los tres restantes, considerados por el Comité, para el caso de las algas se recomienda una evaluación directa (standing stock); además se consideró el choro zapato a pesar de no presentar desembarques en la bahía, pero es priorizado por el Comité de Manejo.

Para los recursos evaluados, los modelos estadísticos estructurados presentaron buenos ajustes para almeja, jaiba marmola y huepo, mostrando para los dos primeros, estados de alta sobrexplotación sobre la base de un punto de referencia objetivo igual al 40% de la Biomasa Virginal (BD_0). Se presenta la simulación de proyecciones de abundancias y capturas con distintos escenarios, factores de F, en base al F estimado para el año 2014.

La población de huepo presentó niveles sobre el objetivo de manejo propuesto (40% BD_0), a pesar de la dismiución de los desembarques los años recientes. Historicamente el recurso ha presentado bajos niveles de producción en comparación con los bancos ubicados en las zonas de bahía Corral (XIV Región) y Golfo de Arauco (VIII Región). Los periodos anuales con los mayores registros de



desembarque (Sernapesca), fueron desestimados por los miembros del Comité de Manejo aduciendo su extracción en lugares fuera de la Zona Común de Pesca. La evaluación con los dos escenarios de desembarques resultó en resultados similares.

La población de almeja común, presentó un estado cercano a una situación de colapso, donde las proyecciones de capturas con el valor de F actual estimado (0.004 año^{-1}), señalan un incremento de las capturas, que se justifica a la baja mortalidad por pesca aplicada en los años recientes. Esta condición muestra una tendencia de recuperación del stock, que debe ser considerado con precaución, dado el desconocimiento del efecto en la disminución de densidades en el potencial reproductivo del stock. Así mismo, el incentivo que podría significar un aumento de las capturas (rendimientos), podría incentivar un mayor esfuerzo sobre el recurso con efectos contrarios a la sostenibilidad de la pesquería.

La ostra chilena fue evaluada con un modelo de biomasa dinámica, basado en las capturas, el cual mostró que los niveles de desembarque en un equilibrio dinámico en los últimos años en torno al valor estimado de MRS. El hecho que este banco constituya una reserva genética del recurso y a la vez sea objeto del Plan de Manejo, debería considerar objetivos de manejo particulares que conjuguen la captura de excedentes productivos a la pesquería y la conservación del patrimonio genético del banco.

El recurso pulpo fué analizado con el modelo Catch MSY, para pesquerías calificadas como pobres en datos, estaría en un estado saludable, con un Fcr de 0.84 bajo el $F_{60\%} = 1.22$, utilizado como referencia, lo anterior se reafirma con los registros del indicador de peso medio de los desembarques, que señala niveles sobre la Talla Mínima Legal (TML). Para este recurso se identifica la necesidad de



incrementar el esfuerzo de muestreo para aumentar el volumen de la data disponible, así como revisar la asignación del peso mínimo legal de extracción para la especie (se administra con los valores registrados para la especie de la zona norte del país, *Octopus mimus*), que podría hacer variar la calificación de su estado en la bahía.

La proposición de indicadores de los ámbitos económico y social, se realizó a través de una revisión bibliográfica, en los términos de su aplicabilidad para el Plan de Manejo. De esta forma, se presentan indicadores para objetivos generados en función de los principales problemas identificados del levantamiento de información con aplicación de encuestas a usuarios de las distintas caletas monitoreadas en la bahía durante este estudio.

En el ámbito económico y social, se identificó como necesario un diagnóstico que permita obtener el potencial emprendedor y encadenamientos productivos que generen mayor valor agregado a los productos locales. Asimismo, se propone un estudio que identifique mecanismos para desarrollar un Plan de Difusión y Acceso a la Información.

Para el ámbito biopesquero, se presenta una revisión de indicadores y una proposición para ser implementados en los recursos de la bahía, bajo el supuesto del mantenimiento de un sistema de monitoreo que permita la continuidad del levantamiento de datos. Si bien se revisó una amplia gama de indicadores, los que se recomiendan están asociados a satisfacer las distintas alternativas de evaluación de los recursos de la bahía. Se presentan los indicadores agrupados por recurso y metodología de análisis en la que son requeridos, así como la metodología de obtención, ya sea desde estadísticas oficiales, monitoreos del desembarque o muestreos directos.



Para la generación de una línea base, se realizó una descripción de la actividad pesquera histórica de la Zona Común de Extracción y la situación registrada durante el monitoreo del presente estudio en el año 2015, una descripción de la cadena de comercialización de los recursos extraídos de la bahía Ancud y un dimensionamiento del mercado en los años recientes. En términos generales, destaca la disminución continua de la actividad extractiva de las pesquerías que han presentado los mayores volúmenes de extracción, el incremento reciente de la actividad y desembarques de algas rojas (pelillo y lugas), que actualmente genera altos ingresos a los usuarios. La comercialización se caracteriza por un poder comprador en base a intermediarios, la mayoría de los cuales tranza bajos volúmenes y un reducido número de recursos. Las plantas de proceso asociadas a la comuna en general están especializadas en una baja cantidad de recursos, y tienen una baja dependencia de los volúmenes originados en la bahía Ancud, destacándose los moluscos bivalvos y la jaiba, aunque esta última no es uno de los recursos priorizado por el Comité de Manejo. Los precios playa han mostrado una tendencia ascendente en los últimos 5 años para las principales pesquerías, destacándose los casos de la luga roja, almeja y las jaibas para el mercado nacional.

La tendencia histórica muestra la concentración de la actividad en algunos pocos recursos del portafolio que presenta bahía Ancud, que se suma a una declinación continua de los desembarques de los recursos tradicionales, que es concordante con una disminución de actividad de la flota, que se contrapone con el incremento de los desembarques de algas, principalmente *Gracilaria* sp., actividad desarrollada por recolectores de orilla en caletas rurales.

La georeferenciación de la operación de las embarcaciones *in situ* mostró una correspondencia con aquellas procedencias que con mayor frecuencia son



señaladas en el monitoreo del desembarque, así como con la fluctuación verano - invierno de la operación de las pesquerías de bivalvos.

La variación espacio temporal del esfuerzo para las pesquerías consideradas más relevantes, y que están asociadas a los principales grupos de recursos extraídos en la bahía, muestra una tendencia caracterizada por la disminución de la disponibilidad de los recursos tradicionales, hacia nuevas pesquerías y concentración en las áreas de procedencias de pesca tradicionalmente más importantes, además de la desaparición del registro de la operación en el resto de las procedencias, como señal de la disminución de la productividad pesquera.

Se entrega una propuesta de programa de investigación para a bahía que se funda en: i.- identificación de las brechas de conocimiento realizada por el equipo de trabajo como resultado de las evaluaciones realizadas, ii.- ideas de requerimientos de investigación realizadas por el Comité de Manejo. Se presentan los proyectos de investigación por ámbitos de investigación y priorizados en el ámbito biopesquero en particular según estado de explotación de los recursos y/o brechas de conocimiento para la evaluación de pesquerías relevantes de la bahía. De los proyectos del programa, en términos globales se consideran los más urgentes:

- i. Determinación de parámetros del ciclo de vida de recursos para su empleo en evaluaciones de stock
- ii. Realización de *standing stock* para recursos algales (macroalgas)
- iii. Determinación de la condición de las praderas naturales de los lugares de extracción de *Gracilaria sp.* en la bahía
- iv. Monitoreo de la actividad pesquera extractiva



Las acciones de recuperaci3n de los recursos de la bahía, sean desde el potencial productivo remanente o en forma asistida, requieren un levantamiento de antecedentes previos que hagan viables las distintas alternativas existentes, de esta forma se identifican:

- i. Generaci3n de modelos hidrodinámicos de circulaci3n de la bahía Ancud
- ii. Simulaci3n de difusi3n y transporte de los estadios larvales de las especies de interés
- iii. Determinaci3n de existencia de conectividad entre poblaciones locales



EXECUTIVE SUMMARY

This document corresponds to the final report for project FIP 2014–19 “*Biologic fishery monitoring and evaluation of benthic resource state in Ancud Bay, X region, 2014*”, carried out by IFOP between January and August 2015 during the monitoring stage. The activities for the four specific objectives were focused on determining the status of the main resources considered in the Ancud Bay management plan; a proposal of performance indicators for fishing and socio-economic fields; a characterization of extractive and commercial fishing activity in the bay; and the proposal of a research program.

To determine the state of fisheries in the common extraction zone in Ancud Bay the following stages were carried out: i.- gathering information on resources and indicators; ii.- gathering, processing, and analyzing available data on resources and fishing activity; iii.- gathering and selecting evaluation methodologies according to data requirements and assumed resource dynamics; iv.- selecting resources for evaluation.

The revision revealed extensive data series (20 years) for common clam, crab, volute snail, pacific clam, sea urchin, razor clam, stone crab, oyster, southern red octopus, and Chilean semele; with the sporadic appearance in landing registries of sea string, mussel, pyura, giant kelp, king crab, keyhole limpet, black snail, among others. Historically, the largest landings registered are composed of clam (41%), and the most common seaweed is the *Gigartina radula* type (over 90%).

The examined evaluation methods provided a set of alternatives where the requirements of data and knowledge regarding the life cycle parameters made it possible to apply structured methods to “poor data” methodologies.



The resources selected based on available information, participation in landings, and available methodologies were common clam, razor clam, southern red octopus, stone crab, and oyster; along with the data continuity, these species presented the largest volumes in landings. A bibliographic revision was carried out for common clam, razor clam, southern red octopus, stone crab, Chilean oyster, red and black *gigartina radula*, and mussel. The stock for the first five was indirectly evaluated, while the last three were considered by the committee; a direct evaluation (standing stock) is recommended for the seaweed, and there is no registry of mussels in landings in the bay, despite being prioritized by the management committee.

The structured statistical models evaluated presented good adjustments for common clam, stone crab, and razor clam; the first two exhibited high over-exploitation levels based on an objective reference point of 40% of the virgin biomass (BD_0). Abundance and catch projection simulations were presented with different F multiplier scenarios, based on the estimated mortality by fishing value for 2014.

The razor clam population levels surpassed the proposed management objective of 40% BD_0 , despite a decrease in landings during recent years. The resource has historically presented low production levels in comparison to banks in the Corral Bay (XIV region) and Arauco Gulf (VIII region) areas. The annual periods with most landings (Sernapesca) were not considered by the management committee, as the extractions took place outside of the common fishing zone. The evaluation considering both landing scenarios produced similar results.

The state of common clam population was near collapsing, and catch projections with the current estimated F value (0.004) showed an increase which can be justified by a lower mortality by fishing applied during recent years. This condition shows a tendency towards stock recovery, which should nonetheless be considered with



caution, as the effect of a decreased reproductive stock potential is unknown. Moreover, the incentive presented by an increase in catches (yield) could encourage a greater strain on the resource, with detrimental effects on fishing sustainability.

Evaluation of Chilean oyster population with a dynamic biomass model based on catches showed that landing levels in the recent years are in a dynamic balance considering the estimated MRS value. As this bank constitutes a genetic reserve for the resource and is included in the management plan, specific management objectives should be considered to include productive surplus and the conservation of genetic patrimony.

Octopus was analyzed with the Catch MSY model for fisheries with poor data. Population is healthy, with a Fcr of 0.84 below $F_{60\%} = 1.22$ as reference. This is supported by registries for the average weight indicator, as levels are above the minimum legal size (TML). More sampling is required for this species to increase the available data, along with evaluating the minimum legal extraction weight (the values used are those for a northern Chile species, *Octopus mimus*), which could affect the status classification.

The economic and social indicators were proposed based on bibliographic revision and assuring their applicability for the management plan. Thus, indicators are presented for objectives generated based on the main problems identified from the information gathered, including surveys from users of the different fishing coves monitored in the bay during the study period.

A diagnosis is necessary to assess the entrepreneurship potential and productive chains that would increase added value for local products. Moreover, a study is



proposed to identify mechanisms for developing an information circulation and access plan.

A revision of indicators and a proposal to implement them on the bay resources are presented, so as to maintain a monitoring system that would allow continuous data gathering. From the many indicators studied, the recommended ones are associated with satisfying the different resource evaluation alternatives. Indicators are presented grouped by resource and by analysis method, as well as by source (official statistics, landing monitoring, or direct sampling).

In order to generate a base line, historic fishing activity for the common extraction zone, the fishing situation registered during this study in 2015, and the commercialization chain for resources extracted from the Ancud Bay were described, and the market during recent years was assessed. In general terms, there is a continuous decrease in extractive activity from the fisheries that presented the greatest extraction volumes, and a recent increase in algae activity and landing (sea string and red *gigartina radula*), which generates high incomes for users. Commerce is based on buying through intermediaries, most of which purchase low volumes and a reduced variety of resources. The processing plants in the area are generally specialized in a low variety of resources and present low dependency on the volumes generated in Ancud Bay, with a predominance of bivalve mollusks and stone crab, although this last species is not a priority for the management committee. Ex-vessel values for the main fisheries have increased in the last five years, especially for red *gigartina radula*, common clam, and stone crabs in the national market.

Historic tendency shows that fishing activity in Ancud Bay focuses on a reduced variety of the total resources, which in addition to a continuous decrease in traditional



resource landings, coincides with a lower fleet activity, in contrast to the increase of algae landings, mainly *Gracilaria* sp., which is collected by beach gatherers in rural fishing coves.

Georeferencing of the vessels *in situ* showed a correspondence to the locations most frequently mentioned in landing monitoring, as well as the summer-winter fluctuations in bivalve fishery operations.

Space and time variation in production for the most relevant fisheries, which are also associated to the main resource groups extracted in the bay, tend towards a decreasing availability of traditional resources, towards new fisheries, and towards concentration in the traditionally most important fishing areas. This coincides with a cease of operations in the remaining areas, which signals a reduction in previously exploited resources, and that fishing activity is no longer sustained.

A research program for the bay is proposed focusing on: i.- identifying knowledge gaps found by the research team during evaluations, and ii.- research requirement ideas carried out by the management committee. Research projects are presented by study topic and prioritized based on the exploitation state of the resources and on the knowledge gaps for the evaluation of relevant fisheries in the bay. The projects in the program which are considered the most important are:

- i. Determining resource life cycle parameters for use in stock assessment
- ii. Determining standing stock for algae resources
- iii. Determining the conditions of beach extraction sites for *Gracilaria* sp.
- iv. Monitoring extractive fishing activity



Recovery actions for bay resources, either from remaining productive potential or through assistance, require the collection of previous data to ensure the viability of the different existing alternatives, thus identifying:

- i. Generation of hydrodynamic circulation models in the Ancud Bay
- ii. Simulation of distribution and transport in larval stages of the target species
- iii. Determining the existence of connectivity between local populations



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA



2. ÍNDICE GENERAL

	Página
1. RESUMEN EJECUTIVO.....	1
2. ÍNDICE GENERAL	15
3. ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y ANEXOS.....	19
4. INTRODUCCIÓN	43
5. OBJETIVOS GENERAL.....	44
6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	44
7. ANTECEDENTES.....	45
8. METODOLOGÍA	58
8.1 Objetivo específico 1	58
8.1.1 Revisión de información	58
8.1.2 Selección de los recursos.....	58
8.1.3 Metodología de evaluación.....	59
8.1.4 Evaluación de status.....	59
8.1.4.1 Almeja.....	59
8.1.4.2 Jaiba	66
8.1.4.3 Huepo	77
8.1.4.4 Ostra chilena	83
8.1.4.5 Pulpo	90
8.2 Objetivo específico 2	98
8.2.1 Marco conceptual	98
8.2.2 Revisión de literatura	100
8.2.3 Identificación de objetivos e indicadores	100
8.2.4 Metodología para indicadores pesqueros.....	102
8.2.5 Taller de expertos.....	102
8.3 Objetivo específico 3	103



8.3.1	Marco metodológico	103
8.3.2	Caracterización de la cadena productiva.....	104
8.3.3	Actividad extractiva.....	105
8.3.4	Características socioeconómica	107
8.3.5.	Georreferenciación de procedencias de pesca	112
8.3.6	Dinámica espacio temporal del esfuerzo	113
8.4	Objetivo específico 4	114
8.4.1	Proposición metodológica de prospección y evaluación de bancos	114
8.4.2	Programa de investigación	115
9.	RESULTADOS	116
9.1	Objetivo específico 1	116
9.1.1	Revisión de información y datos disponibles	116
9.1.2	Revisión bibliográfica por recurso.....	121
9.1.2.1	Huepo	121
9.1.2.2	Pulpo del Sur	129
9.1.2.3	Culengue	139
9.1.2.4	Jaiba marmola	146
9.1.2.5	Ostra chilena	154
9.1.2.6	Choro zapato	160
9.1.2.7	Almeja.....	166
9.1.2.8	Luga roja	174
9.1.3	Revisión de metodologías de evaluación de stock de pesquerías	183
9.1.4	Base de Datos bibliográfica	192
9.1.5	Evaluación de estatus de recursos seleccionados	192
9.1.5.1	Almeja.....	192
9.1.5.2	Jaiba marmola	199
9.1.5.3	Huepo	206
9.1.5.4	Ostra chilena.	214



9.1.5.5 Pulpo del sur.....	218
9.2 Objetivo específico 2	225
9.2.1 Revisión de literatura: objetivos e indicadores socioeconómicos, formulados por organismos internacionales.	225
9.2.2 Revisión literatura: objetivos e indicadores socioeconómicos de Planes de Manejo de pesquerías nacionales.	230
9.2.3 Propuesta de objetivos e indicadores socioeconómicos.....	235
9.2.4 Indicadores biopesqueros.....	246
9.2.5 Proposición indicadores para bahía Ancud	268
9.2.6 Taller de expertos.....	273
9.3 Objetivo específico 3	280
9.3.1 Cadena productiva de la localidad de Ancud.....	280
9.3.1.1 Estimación del valor bruto de los desembarques	314
9.3.1.2 Características socioeconómicas	315
9.3.2 Caracterización de la actividad pesquera extractiva.....	332
9.3.3 Georreferenciación de bancos.....	425
9.3.4 Dinámica del esfuerzo	435
9.4 Objetivo específico 4	497
9.4.1 Proposición metodológica para evaluación de bancos.....	497
9.4.2 Proposición de programa de investigación	503
9.4.2.2 Antecedentes aportados por el Comité de Manejo.....	503
9.4.2.3 Propuesta de programa de investigación	505
9.4.3 Programa de recuperación de los stocks de recursos bentónicos de la bahía en caso de ser necesario.....	509
9.4.4 Actividades transversales	512
10. DISCUSIÓN.....	517
11. CONCLUSIONES	537
12. REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS	541



ANEXOS:

ANEXO I: Dedicación horaria del equipo de trabajo FIP 2014-19.

ANEXO II: Talleres de expertos.

ANEXO III: Indicadores socioeconómicos.

ANEXO IV: Encuesta socio económica.

ANEXO V: Evolución de precios playa.

ANEXO VI: Asistencia taller inicio proyecto.

ANEXO VII: Material fotográfico
(Incluida en CD presentado al inicio del documento).



3. ÍNDICE DE TABLAS, FIGURAS Y ANEXOS

TABLAS

- Tabla 1.** Resumen de antecedentes de la bahía de Ancud reportados en el Plan de Manejo formulado en el proyecto FIP 2004-14.
- Tabla 2.** Indicadores del Plan de Manejo de la bahía de Ancud correspondiente al proyecto FIP 2004-14.
- Tabla 3.** Estadísticas de desembarques de almeja en Bahía de Ancud periodo 1965 – 2014.
- Tabla 4.** Parámetros biológicos utilizados para la evaluación de stock de almeja.
- Tabla 5.** Modelo MODBENTO (Canales *et al.*, 2013) utilizado para evaluación de stock de almeja, bahía Ancud.
- Tabla 6.** Estadísticas de desembarques de Jaiba marmola en Bahía de Ancud, periodo 1970 – 2014.
- Tabla 7.** Promedio final de los parámetros estimados, desviación estándar y su intervalo de confianza para hembras, machos y sexos combinados proveniente de los modelos seleccionados.
- Tabla 8.** Estimación de mortalidad natural ponderado por el inverso de la varianza de cada modelo.
- Tabla 9.** Estimación del punto de inflexión del Ancho Cefalotoraxico (AC) de jaiba marmola, en el puerto de Ancud.
- Tabla 10.** Parámetros biológicos utilizados para la evaluación de stock de Jaiba marmola.
- Tabla 11.** Modelo de los Procesos.
- Tabla 12.** Modelo de las Observaciones.
- Tabla 13.** Modelo de los errores.
- Tabla 14.** Escenarios evaluados en la estimación de parámetros de crecimiento de huepo en bahía Ancud



- Tabla 15.** Capturas, CPUE y medidas de error de observación de huepo por año.
- Tabla 16.** Datos, supuestos y ecuaciones utilizadas por el método Martell y Froese (2012) para estimar MRS en el recurso *O. chilensis*.
- Tabla 17.** Desembarque nacional de ostra chilena entre 1976 y 2014 asociado a la bahía Ancud. Fuente de información www.sernapesca.cl.
- Tabla 18.** Procesos del Modelo MODACT (Canales *et al.*, 2014) utilizado para evaluación de stock de Pulpo del Sur.
- Tabla 19.** Cuadro explicativo de indicadores para la caracterización socioeconómica del pescador artesanal.
- Tabla 20.** Fuentes de Información secundaria utilizada para la caracterización descripción de la cadena de producción y situación socioeconómica de los pescadores.
- Tabla 21.** Recursos extraídos por año. Periodo 1995 – 2014.
- Tabla 22.** Recursos monitoreados por IFOP en el periodo 1995 – 2014 y recursos contemplados en el Plan de Manejo.
- Tabla 23.** Parámetros de crecimiento estimados en *Ensis macha*.
- Tabla 24.** Datos disponibles (series cronológicas) para la especie *E. macha*.
- Tabla 25.** Estudios de crecimiento de distintas especies de almejas.
- Tabla 26.** Parámetros de crecimiento estimados en *Gari solida*.
- Tabla 27.** Serie de datos y parámetros disponibles para evaluación indirecta Culengue.
- Tabla 28.** Parámetros de crecimiento estimados en *Cancer edwardsii*.
- Tabla 29.** Serie de datos y parámetros disponibles evaluación indirecta jaiba marmola.



- Tabla 30.** Parámetros de crecimiento estimados en *Ostrea chilensis* basados en estudios internacionales (Nicholas, 2011) y nacionales.
- Tabla 31.** Serie de datos y parámetros disponibles evaluación indirecta *Ostrea chilensis*.
- Tabla 32.** Parámetros de crecimiento estimados en *Choromytilus chorus*.
- Tabla 33.** Serie de datos y parámetros disponibles evaluación indirecta choro zapato.
- Tabla 34.** Parámetros de crecimiento estimados en *Choromytilus chorus*.
- Tabla 35.** Zonas propuestas en función de los polígonos de captura.
- Tabla 36.** Serie de datos y parámetros disponibles para una evaluación indirecta de almeja.
- Tabla 37.** Variables poblacionales estimadas para la almeja periodo 1965 – 2013.
- Tabla 38.** Resumen de componentes de verosimilitud en la estimación del modelo estructurado a la edad con observaciones a la talla.
- Tabla 39.** Variables poblacionales estimadas por el modelo en evaluación de stock jaiba marmola periodo 1970 – 2014.
- Tabla 40.** Resumen de componentes de verosimilitud en la estimación del modelo estructurado a la talla.
- Tabla 41.** Parámetros del modelo “MODBENTO” ajustado a los datos de huevo.
- Tabla 42.** Biomاسas, mortalidad por pesca y reclutamientos de huevo.
- Tabla 43.** Desembarque nacional de ostra chilena entre 1976 y 2014 asociado a la bahía Ancud. Fuente de información www.sernapesca.cl.
- Tabla 44.** Resumen de series temporales de datos utilizados en la evaluación de estatus del recurso.



- Tabla 45.** Log verosimilitud del ajuste del modelo a las composiciones de tallas y estimación de la talla de Long del manto al 50% de selectividad según escenario de crecimiento considerado.
- Tabla 46.** Variables poblaciones de interés para determinar estatus del recurso.
- Tabla 47.** Selección de principales objetivos socioeconómicos utilizados en el manejo pesquero.
- Tabla 48.** Selección de los principales indicadores económicos / mercado/financieros utilizados en manejo de pesquerías a nivel internacional.
- Tabla 49.** Objetivos generales y específicos de aspectos socioeconómicos establecidos en Planes de Manejo actualmente operativos.
- Tabla 50.** Selección de indicadores socioeconómicos utilizados en Planes de Manejo, actualmente en ejecución.
- Tabla 51.** Problemáticas identificadas por los distintos actores de la bahía Ancud.
- Tabla 52.** Propuesta de objetivo e indicadores de evaluación para el ámbito administrativo y social.
- Tabla 53.** Propuesta de objetivo e indicadores de evaluación para el ámbito social.
- Tabla 54.** Propuesta de objetivo e indicadores de evaluación para el ámbito económico.
- Tabla 55.** Evaluaciones de stock realizadas por IFOP sobre recursos bentónicos.
- Tabla 56.** Indicadores biopesqueros propuestos para las pesquerías bentónicas en los Planes de Manejo, basados en literatura científica a nivel nacional e internacional.
- Tabla 57.** Tabla de indicadores basados en un enfoque ecosistémico, en donde se toman en consideración las señales que pudiesen arrojar las comunidades o los ambientes en donde se desarrolla la pesquería.
- Tabla 58.** Evaluaciones de stock realizadas por IFOP sobre recursos bentónicos.



- Tabla 59.** Indicadores basados en la talla, cambios direcciones referenciales (RD, por su sigla en inglés) bajo presión de pesca basados en la teoría y evidencia empírica (Biomasa (B), Abundancia (N), Poblacion (i), Longitud (L), Pesos (W). La evidencia empírica se refiere también a los modelos ajustados a las observaciones. Shin, Yunne-Jai *et al.*, 2005.
- Tabla 60.** Indicadores basados en tallas. SSG (Sensible al tamaño y/o especies objetivo en la selectividad). Shin, Yunne-Jai *et al.*, 2005.
- Tabla 61.** Participación de los desembarques totales para los principales recursos, periodo 2012-2014.
- Tabla 62.** Importancia relativa de los canales de comercialización, según tipo de pesquería.
- Tabla 63.** Abastecimiento de las plantas ubicadas en la localidad de Ancud.
- Tabla 64.** Distribución de la encuesta a aplicar dividido por las diferentes localidades.
- Tabla 65.** Género de los encuestados, separado según tipo de caleta.
- Tabla 66.** Respuesta de los pescadores sobre la recepción de ingresos complementarios.
- Tabla 67.** Indicadores actividad monitoreada en Seguimiento Bentónico IFOP en puertos de desembarque de bahía Ancud. Periodo 1995 – 2014.
- Tabla 68.** Fuente de datos histórico por área de procedencia.
- Tabla 69.** Composición de las capturas en las principales áreas de procedencia. Periodo 1995 – 2014.
- Tabla 70.** Incidencia de los desembarques de jaiba y pulpo del sur en las cifras totales monitoreadas a través de los años.
- Tabla 71.** Actividad de la flota de Carelmapu en el área de operación del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014.



- Tabla 72.** Desembarques monitoreados por puerto y recursos en el periodo enero – julio de 2015.
- Tabla 73.** Desembarques monitoreados por mes en Caleta Quetalmahue, Yuste, Caulín y Chaular en el periodo enero – julio de 2015.
- Tabla 74.** Desembarques monitoreados por mes en Caleta Carelmapu, Ancud y Pudeto en el periodo enero – julio de 2015.
- Tabla 75.** Recursos priorizados por el Plan de Manejo y por este estudio con fines de análisis.
- Tabla 76.** Desembarque monitoreado de almeja (*Venus antiqua*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Tabla 77.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota almejera por área de procedencia, meses con actividad, viajes y flota.
- Tabla 78.** Viajes de la flota almejera, monoespecíficos y multiespecíficos.
- Tabla 79.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de almeja.
- Tabla 80.** Desembarque monitoreado de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Tabla 81.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota: meses con actividad, viajes y flota.
- Tabla 82.** Viajes de la flota que extrae luga roja, monoespecíficos y multiespecíficos.
- Tabla 83.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de luga roja.
- Tabla 84.** Desembarque monitoreado de huego (*Ensis macha*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.



- Tabla 85.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota sobre el recurso huepo: meses con actividad, viajes y flota.
- Tabla 86.** Viajes de la flota extractora de huepo, monoespecíficos y multiespecíficos.
- Tabla 87.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de huepo.
- Tabla 88.** Desembarque monitoreado de ostra (*Ostrea chilensis*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Tabla 89.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de meses con actividad, número de viajes y número de flota.
- Tabla 90.** Viajes de la flota extractora de ostra, monoespecíficos y multiespecíficos.
- Tabla 91.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de ostra.
- Tabla 92.** Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de pelillo de las principales áreas monitoreadas en el área que cubre el Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014.
- Tabla 93.** Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de Chicorea (*Chondracanthus chamissoi chauvini*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Tabla 94.** Desembarque monitoreado de jaiba (*Sensu lato*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Tabla 95.** Viajes de la flota extractora de jaiba, monoespecíficos y multiespecíficos.
- Tabla 96.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de jaiba extraída mediante buceo.
- Tabla 97.** Desembarque monitoreado de culengue (*Gari solida*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.



- Tabla 98.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de meses con actividad, número de viajes y número de flota.
- Tabla 99.** Viajes de la flota que extrae culengue, monoespecíficos y multiespecíficos.
- Tabla 100.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de culengue.
- Tabla 101.** Desembarque monitoreado de piure (*Pyura chilensis*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Tabla 102.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota que opero sobre el recurso piure: meses con actividad, viajes y flota.
- Tabla 103.** Viajes de la flota extractora de piure, monoespecíficos y multiespecíficos.
- Tabla 104.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de piure.
- Tabla 105.** Desembarque monitoreado de luga negra (*Sarcothalia crispata*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Tabla 106.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota extractora de luga negra: meses con actividad, viajes y flota.
- Tabla 107.** Viajes de la flota extractora de luga negra, monoespecíficos y multiespecíficos.
- Tabla 108.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de luga negra.
- Tabla 109.** Desembarque monitoreado de tumbao (*Semele solida*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Tabla 110.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota extractora de tumbao: meses con actividad, viajes y flota.
- Tabla 111.** Viajes de la flota extractora de tumbao, monoespecíficos (1) y multiespecíficos (2 a 5 recursos).



- Tabla 112.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de tumbao.
- Tabla 113.** Desembarque monitoreado de Pulpo del Sur (*Enteroctopus megalocyathus*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Tabla 114.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota extractora de pulpo del sur: meses con actividad, viajes y flota.
- Tabla 115.** Viajes de la flota extractora de pulpo del sur, monoespecíficos (1) y multiespecíficos (1 a 4 recursos).
- Tabla 116.** Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de pulpo del sur.
- Tabla 117.** Potencia y capacidades de la flota extractiva de recursos bentónicos en Bahía de Ancud.



FIGURAS

- Figura 1.** Diseño de un Plan de Manejo como un proceso secuencial y de retroalimentación. Fuente: How to manage a fishery: A simple guide to writing a Fishery Management Plan Hindson *et al.*, 2005.
- Figura 2.** Proporción de las tallas observadas recurso almeja según monitoreo de IFOP periodo 2004 – 2014.
- Figura 3.** Proporción de las tallas observadas recurso Jaiba marmola según monitoreo de IFOP periodo 2004 – 2014.
- Figura 4.** Puntos de dispersión entre la relación ancho cefalotorácico (AC) y alto de la quela (AQ) para machos y relación ancho cefalotorácico (AC) y ancho abdomen (AA) para hembras en el puerto de Ancud.
- Figura 5.** Diagrama de flujo de la dinámica de sobrevivencia y crecimiento en crustáceos propuesto por Canales *et al.* (2000). $N_{i,t}$ es la abundancia a la talla l en el tiempo t , S es la sobrevivencia, P_{m_l} la probabilidad de mudar y P_c la probabilidad de crecer, R es el reclutamiento y P_{r_l} la probabilidad que la talla l tiene de reclutar.
- Figura 6.** Distribución de Frecuencias de tallas del huepo en la bahía Ancud con datos de captura. Desde el año 2007, el %BTML es de 6%.
- Figura 7.** Desembarques de ostra registrados en bahía Ancud (Fuentes: Sernapesca 1976-2014).
- Figura 8.** Muestra las a) tendencias en los desembarques, y las b) frecuencias asociadas a estos desembarques registradas en los últimos años en la bahía Ancud (Fuentes: Sernapesca 1976-2014).
- Figura 9.** Distribución de Frecuencias de tallas Longitud del Manto de pulpo en la bahía Ancud.
- Figura 10.** Estructura de peso total de los desembarques de Pulpo del sur. La línea roja indica la TML (1 kg) y la línea naranja indica la talla de primera madurez indicada por Chong *et al.* (2001). El porcentaje promedio a



traves de los años de capturas asociadas al desembarque por sobre la TML es de 89 %.

- Figura 11.** Serie temporal del peso medio (grs.) anual de pulpo del sur, registrado en los desembarques de Ancud. Periodo 1997–2014.
- Figura 12.** Relación Longitud- Peso para la especie *Enteroctopus megalocyathus* para cada año con datos de captura monitoreados por IFOP en bahía Ancud.
- Figura 13.** La importancia asociada a la caracterización de los usuarios buscó establecer una imagen integrada y resumida de los factores relevantes asociados al desarrollo de la actividad.
- Figura 14.** Desembarque (t) de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) en la XI Región, periodo 2010-2013.
- Figura 15.** Desembarque mensual (t) de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) en la XI Región, año 2013.
- Figura 16.** Desembarque (t) mensual de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) por Puerto de desembarque en la XI Región, año 2013.
- Figura 17.** Desembarque de lugas (t) (*Gigartina skottsbergii* y *Sarcothalia crispata*) en la XI Región, período 2010-2013.
- Figura 18.** Exportación (t) de luga roja como alga seca por las principales empresas de este rubro.
- Figura 19.** Evolución en cantidad y precio exportado de luga roja como alga seca.
- Figura 20.** Evolución en cantidad y precio exportado de luga roja como carragenina.
- Figura 21.** Ajuste del modelo de evaluación a los datos observados de a) CPUE y b) tallas medias en el periodo de 1965 – 2014.
- Figura 22.** Mortalidad por pesca estimada para la almeja periodo 1965 – 2014.



- Figura 23.** Bloques de selectividades estimadas (logístico) para el recurso almeja, años 1965 – 2014.
- Figura 24.** Estimación de biomاسas (total, desovante y explotable) de almeja en la Bahía de Ancud, X Región.
- Figura 25.** Reducción poblacional del stock desovante (BD/BDo) del recurso almeja en la Bahía de Ancud, años 1965 – 2014.
- Figura 26.** Punto biológico de referencia (PBR) relacionado con el proxy $F_{45\%}$ (BD/BDo= 45% de reducción) para el recurso almeja en la Bahía de Ancud.
- Figura 27.** Ajuste del modelo de evaluación a los datos observados de a) CPUE y b) tallas medias en el periodo de 1970 – 2014.
- Figura 28.** Mortalidad por pesca estimada para Jaiba marmola periodo 1970 – 2014.
- Figura 29.** Bloque de selectividad estimado (logístico) para el recurso Jaiba marmola, años 1970 – 2014.
- Figura 30.** Estimación de biomاسas (total, desovante y explotable) de Jaiba marmola en la Bahía de Ancud, X Región.
- Figura 31.** Reducción poblacional del stock desovante (BD/BDo) del recurso jaiba marmola en la Bahía de Ancud, años 1970 – 2014.
- Figura 32.** Punto biológico de referencia (PBR) relacionado con el proxy $F_{45\%}$ (BD/BDo= 45% de reducción) para el recurso jaiba en la Bahía de Ancud.
- Figura 33.** CPUE del huepo de bahía Ancud observadas (puntos) y estimadas (línea) por el modelo de evaluación de stock.
- Figura 34.** Talla promedio de las captura de huepo observadas (puntos) y ajustadas (líneas) por el modelo de evaluación de stock.



- Figura 35.** Mortalidad por pesca para huepo determinada para bahía Ancud. No se establecieron diferencias en los años analizados.
- Figura 36.** Variabilidad del reclutamiento anual de huepo respecto de su valor esperado S/R.
- Figura 37.** Biomasa total, desovante y explotable de huepo en la bahía Ancud para la serie analizada.
- Figura 38.** Reducción de la biomasa desovante virginal de huepo. La línea roja representa el límite y la línea amarilla un eventual objetivo de manejo.
- Figura 39.** Proyección de la biomasa desovante de huepo para cuatro criterios de explotación.
- Figura 40.** Proyección de capturas de huepo para cuatro criterios de explotación y una proyección de 10 años.
- Figura 41.** Salidas del método basado en captura de Martell y Froese (2012).
- Figura 42.** Estimaciones de la biomasa de ostra proveniente del método basado en captura de Martell y Froese (2012) para el período comprendido entre 1994 y el 2013.
- Figura 43.** Representación gráfica de los distintos escenarios evaluados para describir el crecimiento de pulpo en la bahía Ancud.
- Figura 44.** Ajuste del modelo a los datos de talla observados y selectividad estimada.
- Figura 45.** Curva de rendimiento por recluta y reducción de biomasa virginal a distintos niveles de mortalidad por pesca (F).
- Figura 46.** Curvas de madurez y selectividad analizadas ajustadas por el modelo.
- Figura 47.** Análisis por recluta a distintas tallas de primera captura. Las líneas rojas indican objetivos de manejo para *Enteroctopus megalocyathus*.
- Figura 48.** Análisis de Rendimiento a LTM₅₀ de distintas longitudes de Manto como talla de primera captura.



- Figura 49.** Árbol de causas y efectos, análisis del problema identificado: “Informalidad de pescadores que realizan actividad extractiva en la bahía Ancud”.
- Figura 50.** Árbol de causas y efectos, análisis del problema identificado: “Débil capacidad de comercialización de recursos”.
- Figura 51.** Árbol de causas y efectos, análisis del problema identificado: “Desconocimiento de los alcances del Plan de Manejo”.
- Figura 52.** Diagrama de la cadena de producción de los recursos bentónico de la bahía de Ancud.
- Figura 53.** Evolución de los desembarques en la comuna de Ancud, periodo 2000-2014. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información SERNAPESCA).
- Figura 54.** Evolución de los desembarques por grupo de recursos, periodo 2000 – 2014. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información SERNAPESCA).
- Figura 55.** Importancia en los volúmenes desembarcados para los principales recursos asociados a la bahía de Ancud, periodos 2000-2004 (a) y 2010-2014 (b). (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información SERNAPESCA).
- Figura 56.** Evolución de la cantidad de embarcaciones activas (a) y variación estacional de los desembarques (b), asociadas a los recursos pertenecientes al Plan de Manejo. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información SERNAPESCA).
- Figura 57.** Estimación del número de pesadores vinculado a la actividad. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información SERNAPESCA).
- Figura 58.** Desembarques de recursos por tipo de agente para las principales caletas. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información SERNAPESCA).



- Figura 59.** Evolución del empleo asociado al sector (a) y temporalidad de la actividad (b) para el periodo 2010-2014. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información SERNAPESCA).
- Figura 60.** Evolución del abastecimiento de las plantas ubicadas de la comuna de Ancud, periodo 2010-2014. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información SERNAPESCA).
- Figura 61.** Evolución del número de plantas ubicadas en la comuna de Ancud, periodo 2010-2014. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información SERNAPESCA).
- Figura 62.** Importancia del abastecimiento local para los recursos MEC (a) y crustáceos (b). (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información SERNAPESCA).
- Figura 63.** Cantidades producidas por línea de proceso. Periodo 2012-2014. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información SERNAPESCA).
- Figura 64.** Evolución de los precios playa de los principales grupo de recursos, periodo 2009-2013, separado por tipo de recurso. a) Moluscos, b) Algas y c) Crustáceos. (IFOP).
- Figura 65.** Evolución de los precios de abastecimiento de las plantas de proceso, para los principales recursos de la localidad, periodo 2012-2014. a) Moluscos, b) Algas y c) Crustáceos. (Fuente: IFOP).
- Figura 66.** Precios de los principales recursos comercializados en el TPM, periodo 2012-2014. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información del Terminal Pesquero Metropolitano).
- Figura 67.** Precios de exportación recursos bentónicos extraídos de bahía Ancud.
- Figura 68.** Estimación del valor bruto de las pesquerías para el periodo 2004-2014. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información de SERNAPESCA).



- Figura 69.** Distribución de las edades de los pescadores artesanales asociado a la bahía de Ancud, separado por tipo de caleta. (Fuente: Elaboración IFOP).
- Figura 70.** Nivel educacional de los pescadores separados según tipo de caleta, a) rural y b) urbana. (Fuente: Elaboración IFOP).
- Figura 71.** Histograma de distribución de los ingresos mensuales de pescadores bentónicos, separados por tipo de caleta a) rural y b) urbana, periodo 2014. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información de SERNAPESCA).
- Figura 72.** Distribución de los ingresos totales mensuales de los pescadores bentónicos, durante el 2014, para las caletas ubicadas en zonas rurales y urbanas, periodo 2014. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información de SERNAPESCA).
- Figura 73.** Histograma de la distribución de los ingresos mensuales de los recolectores de orilla, separado por a) localidad del Golfo de Quetalmahue y b) otras localidades de Ancud, periodo 2014. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información de SERNAPESCA).
- Figura 74.** Distribución de los ingresos totales mensuales de los recolectores de orilla, durante el 2014, para las caletas ubicadas en zonas de Quetalmahue y otras localidades. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información de SERNAPESCA).
- Figura 75.** Aporte al ingreso total familiar procedente de diferentes actividades para las caletas ubicadas en zonas rurales y urbanas, para los pescadores dedicados a la actividad bentónica, periodo 2014. (Fuente: Elaboración IFOP).
- Figura 76.** Aporte al ingreso total familiar de diferentes actividades para las caletas ubicadas en zonas rurales y urbanas, para recolectores de orilla, periodo 2014. (Fuente: Elaboración IFOP).
- Figura 77.** Concentración de los ingresos de los pescadores bentónicos, por Quintiles, separados en caletas ubicadas en zonas rurales y urbanas,



periodo 2014. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información de SERNAPESCA).

- Figura 78.** Aporte al ingreso total procedente de diferentes actividades para las caletas ubicadas en zonas rurales y urbanas, para pescadores dedicados a la recolección de algas. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información de SERNAPESCA).
- Figura 79.** Indicadores de la actividad de la flota. Periodo 1995 - 2014 (Fuente: Seguimiento Bentónico).
- Figura 80.** Principales áreas de procedencia identificadas en bahía Ancud.
- Figura 81.** Desembarques muestreados (t), por área de procedencia. Gráfico superior áreas con volúmenes > a 1000 t y gráfico inferior áreas con volúmenes < a 1000 t. Periodo 1995 – 2014.
- Figura 82.** Composición de las capturas por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014.
- Figura 83.** Puertos de monitoreo implementados en el presente estudio.
- Figura 84.** Desembarque de recurso en Puerto monitoreados en el presente estudio.
- Figura 85.** Proporción anual de los desembarques de almeja y pulpo del sur, en el periodo 1995 – 2014, provenientes del área de estudio del Plan de Manejo de Ancud.
- Figura 86.** Desembarques de almeja por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Figura 87.** Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajo almeja en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Figura 88.** Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de almeja en bahía Ancud. Periodo 1995 – 2014.



- Figura 89.** Desembarques de luga roja por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Figura 90.** Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajo luga roja en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Figura 91.** Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de luga roja. Mutrico. Periodo 1995 – 2014.
- Figura 92.** Desembarques de huepo por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento bentónico.
- Figura 93.** Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajo huepo en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico
- Figura 94.** Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de huepo en el área bahía Ancud. Periodo 1995 – 2014.
- Figura 95.** Desembarques de ostra por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento bentónico.
- Figura 96.** Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajo ostra en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Figura 97.** Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de ostra. Periodo 1995 – 2014.
- Figura 98.** Desembarques de jaiba por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento bentónico.
- Figura 99.** Desembarques de jaiba según arte de pesca empleado. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento bentónico.
- Figura 100.** Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajo jaiba con trampas en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.



- Figura 101.** Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajeron jaiba con buceo en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Figura 102.** Proporción anual de los desembarques de culengue, almeja y pulpo del sur, en el periodo 1995 – 2014, provenientes del área de estudio del Plan de Manejo de Ancud.
- Figura 103.** Desembarques de culengue por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Figura 104.** Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajo culengue en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Figura 105.** Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de culengue. Isla Cochino. Periodo 1995 – 2014.
- Figura 106.** Desembarques de piure por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento bentónico.
- Figura 107.** Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de piure. Periodo 1995 – 2014.
- Figura 108.** Desembarques de luga negra por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Figura 109.** Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajo luga negra en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Figura 110.** Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de luga negra. Periodo 1995 – 2014.
- Figura 111.** Desembarques de tumbao por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento bentónico.



- Figura 112.** Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajo tumbao en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Figura 113.** Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de tumbao. Periodo 1995 – 2014.
- Figura 114.** Desembarques de pulpo del sur por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento bentónico.
- Figura 115.** Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajo pulpo del sur en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.
- Figura 116.** Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de pulpo del sur. Periodo 1995 – 2014.
- Figura 117.** Número de embarcaciones registradas durante el 21015, que operan en la Bahía de Ancud asociadas a cada puerto de monitoreo y desembarque.
- Figura 118.** Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña de 6 de enero 2015.
- Figura 119.** Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña de 23 de febrero 2015.
- Figura 120.** Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña 23 de marzo 2015.
- Figura 121.** Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña 30 de marzo 2015.
- Figura 122.** Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña de 21 de abril 2015.
- Figura 123.** Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña de 23 de mayo 2015.



- Figura 124.** Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña 25 de mayo 2015.
- Figura 125.** Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña de 27 de junio 2015.
- Figura 126.** Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña de 6 de agosto
- Figura 127.** Serie de capturas muestreadas por IFOP para el recurso almeja en bahía Ancud 2015.
- Figura 128.** CPUE estimadas para el recurso almeja en bahía Ancud según muestreo de IFOP, periodo 1996 – 2014.
- Figura 129.** Comparación anual comportamiento CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso almeja, bahía Ancud, periodo 1995 – 2014.
- Figura 130.** Comparación interanual CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso almeja, bahía Ancud, periodo 1996 – 2014.
- Figura 131.** Número de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso almeja, periodo 1996 – 2014.
- Figura 132.** Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso almeja, periodo 1996 – 2014.
- Figura 133.** Serie de capturas muestreadas por IFOP para el recurso jaiba marmola en bahía Ancud.
- Figura 134.** CPUE estimadas para el recurso jaiba marmola en bahía Ancud según muestreo de IFOP, periodo 1996 – 2014.
- Figura 135.** Comparación anual comportamiento CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso jaiba marmola, bahía Ancud, periodo 1996 – 2014.
- Figura 136.** Comparación interanual CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso jaiba marmola, bahía Ancud, periodo 1996 – 2014.



- Figura 137.** N3mero de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso jaiba marmola, periodo 1996 – 2014.
- Figura 138.** Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso jaiba marmola, periodo 1996 – 2014.
- Figura 139.** Serie de capturas muestreadas por IFOP para el recurso luga negra en bahía Ancud.
- Figura 140.** CPUE estimadas para el recurso luga negra en bahía Ancud seg3n muestreo de IFOP, periodo 1999 – 2014.
- Figura 141.** Comparaci3n anual comportamiento CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso luga negra, bahía Ancud, periodo 1999 – 2014.
- Figura 142.** Comparaci3n interanual CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso luga negra, bahía Ancud, periodo 1999 – 2014.
- Figura 143.** N3mero de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso luga negra, periodo 1999 – 2014.
- Figura 144.** Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso luga negra, periodo 1999 – 2014.
- Figura 145.** Serie de capturas muestreadas por IFOP para el recurso luga roja en bahía Ancud.
- Figura 146.** CPUE estimadas para el recurso luga roja en bahía Ancud seg3n muestreo de IFOP, periodo 2000 – 2014.
- Figura 147.** Comparaci3n anual comportamiento CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso luga roja, bahía Ancud, periodo 2000 – 2014.
- Figura 148.** Comparaci3n interanual CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso luga roja, bahía Ancud, periodo 2000 – 2014.
- Figura 149.** N3mero de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso luga roja, periodo 2000 – 2014.



- Figura 150.** Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso luga roja, periodo 2000 – 2014.
- Figura 151.** Serie de capturas muestreadas por IFOP para el recurso pulpo en bahía Ancud.
- Figura 152.** CPUE estimadas para el recurso pulpo en bahía Ancud según muestreo de IFOP, periodo 1996 – 2014.
- Figura 153.** Comparación anual comportamiento CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso pulpo, bahía Ancud, periodo 1996 – 2014.
- Figura 154.** Comparación interanual CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso pulpo, bahía Ancud, periodo 1996 – 2014.
- Figura 155.** Número de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso pulpo, periodo 1996 – 2014.
- Figura 156.** Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso pulpo, periodo 1996 – 2014.
- Figura 157.** Valores CPUE de almeja por procedencia en bahía Ancud, año 2015.
- Figura 158.** Valores CPUE de huego por procedencia en bahía Ancud, año 2015.
- Figura 159.** Valores CPUE luga negra por procedencia en bahía Ancud, año 2015.
- Figura 160.** Valores CPUE luga roja por procedencia en bahía Ancud, año 2015.
- Figura 161.** Valores CPUE ostra chilena por procedencia en bahía Ancud, año 2015.
- Figura 162.** Valores CPUE de pelillo por procedencia en bahía Ancud, año 2015.
- Figura 163.** Valores CPUE de pulpo por procedencia en bahía Ancud, año 2015.



ÍNDICE ANEXOS

ANEXO I: Dedicación horaria del equipo de trabajo FIP 2014-19.

ANEXO II: Talleres de expertos y presentación de resultados

ANEXO III: Indicadores socioeconómicos.

ANEXO IV: Encuesta socio económica.

ANEXO V: Evolución de precios playa.

ANEXO VI: Asistencia taller inicio proyecto.

ANEXO VII: Material fotográfico
(Incluida en CD presentado al inicio del documento).



4. INTRODUCCIÓN

El establecimiento de la Zona Común de Pesca de Ancud (ZCPA), obedeció a un acuerdo entre las organizaciones de pescadores locales y el administrador pesquero para solucionar el conflicto generado por la disminución de los recursos disponibles a explotar por los pescadores y la limitación del espacio para ejercer la actividad, producto de la implementación de AMERB en la zona de pesca.

La implementación de la ZCPA, implicó la destinación de fondos de la autoridad para la administración de las pesquerías en este espacio a través de un Plan de Manejo, que involucrara la participación activa de las organizaciones de pescadores locales, entendiendo que el manejo de los recursos debía reconocer las tendencias que buscan aumentar las probabilidades de éxito en la conservación de estos, incluyendo a los usuarios en el proceso de toma de decisiones.

De esta forma, IFOP desarrollo dos estudios FIPA previos, que dan cuenta de la caracterización de la actividad de la bahía y las percepciones e intereses de los usuarios, respectivamente.

Ya que hoy existe el respaldo legal para la operación de los Planes de Manejo Bentónicos (Ley 20.560) y la decisión de su implementación, es necesario realizar acciones para que estos tengan reales oportunidades de éxito en el objetivo de su creación, por lo cual, la asesoría técnica juega un rol preponderante, lo que empieza a ser abordado en el presente estudio, que genera insumos para la operación del Plan de Manejo.



5. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el estado de situación de las pesquerías de la zona común de extracción de bahía Ancud y determinar la información para complementar y apoyar el proceso de diseño del Plan de Manejo en el periodo 2014 – 2015.

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1** Efectuar el análisis de situación de los recursos extraídos en bahía Ancud y las pesquerías que en la zona se desarrollan, sobre la base de la información generada a la fecha.
- 2** Determinar o seleccionar de la literatura científica indicadores que sirvan para evaluar el desempeño de dichas pesquerías y puedan ser utilizados en el marco de un Plan de Manejo para la bahía.
- 3** Caracterizar la actividad pesquera asociada y cuantificar el esfuerzo extractivo, usuarios, plantas de proceso y canales de comercialización.
- 4** Proponer un programa de investigación y recuperación de los recursos, en caso necesario.



7. ANTECEDENTES

Contexto Normativo Planes de Manejo

En el T3tulo I, Art3culo 2, numeral 33, se define al Plan de Manejo como un “compendio de normas y conjunto de acciones que permiten administrar una pesquer3a basado en el conocimiento actualizado de los aspectos biopesqueros, econ3mico y social que se tenga de ella” (LGPA, 2013).

En este contexto, la LGPA 20.560 publicada a comienzos del 2013, consagra los Planes de Manejo y los Comit3s de Manejo para la administraci3n de recursos bent3nicos de invertebrados y algas. Lo anterior, permite el establecimiento de un Plan de Manejo aplicable a todo o parte de una Regi3n o regiones, dando la posibilidad a los usuarios de contribuir en la ordenaci3n y administraci3n del recurso.

Por otra parte, en el T3tulo II, P3rrafo 3°, Art3culo 8° se establece que para la administraci3n y manejo de las pesquer3as que tengan su acceso cerrado, as3 como las pesquer3as declaradas en r3gimen de recuperaci3n y desarrollo incipiente, la Subsecretar3a deber3 establecer un Plan de Manejo, el que deber3 contener, a lo menos, los siguientes aspectos:

1. Antecedentes generales, tales como el 3rea de aplicaci3n, recursos involucrados, 3reas o caladeros de pesca de las flotas que capturan dicho recurso y caracterizaci3n de los actores, tanto artesanales como industriales y del mercado.
2. Objetivos, metas y plazos para mantener o llevar la pesquer3a al rendimiento m3ximo sostenible de los recursos involucrados en el plan.



3. Estrategias para alcanzar los objetivos y metas planteados, las que podrán contener las medidas de conservación y administración que deberán adoptarse de conformidad a lo establecido en esta ley, y acuerdos para resolver la interacción entre los diferentes sectores pesqueros involucrados en la pesquería.
4. Criterios de evaluación del cumplimiento de los objetivos y estrategias establecidos.
5. Estrategias de contingencia para abordar las variables que pueden afectar la pesquería.
6. Requerimientos de investigación y de fiscalización.
7. Cualquier otra materia que se considere de interés para el cumplimiento del objetivo del plan.

La Ley deja espacio suficiente para elaborar un Plan de Manejo con amplia participación de todos los usuarios de la pesquería, permitiendo incorporar en el diseño de este proceso diversas instancias de participación que contribuyan a dar mayor viabilidad al Plan construido (Palta *et al.*, 2014). En este contexto, para la elaboración de la propuesta, implementación, evaluación y adecuación del Plan de Manejo, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura debe encargarse de constituir un Comité de Manejo, el que tendrá el carácter de asesor de esta institución y será presidido por el funcionario que el Subsecretario de Pesca designe al efecto.

Dicho Comité deberá estar integrado por no menos de dos ni más de siete representantes de los pescadores artesanales inscritos en la pesquería involucrada, debiendo provenir de regiones distintas en caso que haya más de una involucrada; tres representantes del sector pesquero industrial que cuenten con algún título regulado en la ley sobre dicha pesquería, debiendo provenir de regiones o unidades



de pesquería distintas en caso que haya más de una involucrada; un representante de las plantas de proceso de dicho recurso; y un representante del Sernapesca.

La Ley establece que un reglamento determinará la forma de designación de los integrantes de dicho Comité. El Comité de Manejo deberá establecer el período en el cual se evaluará el Plan de Manejo, el que no podrá exceder de cinco años desde su formulación.

Además del Comité de Manejo, se establece el funcionamiento de un Comité Científico Técnico (Art. 153, LGPA). El rol del Comité Científico Técnico es pronunciarse, en el plazo de dos meses respecto del Plan de Manejo elaborado en el seno del Comité de Manejo. El Comité de Manejo recibirá la respuesta del Comité Científico y modificará la propuesta, si corresponde. Posteriormente, la Subsecretaría aprobará el plan mediante resolución, y sus disposiciones tendrán carácter de obligatorio para todos los actores y embarcaciones regulados por esta ley que participan de la actividad.

La propuesta de Plan de Manejo debe ser sometida a consulta pública, la que será difundida en el sitio electrónico de la Subsecretaría de Pesca. Tratándose de pesquerías bentónicas de carácter local, se deberá además informar el inicio del proceso de consulta, mediante mensaje radial y publicación en extracto en un diario de circulación regional. Los interesados podrán formular observaciones dentro del plazo de un mes contado desde la fecha de publicación en el sitio electrónico. Recibidas las observaciones, la Subsecretaría de Pesca evaluará la pertinencia de reformular la propuesta y dará pública respuesta a las observaciones planteadas¹.

¹ Ídem, pág. 11.



En el Plan de Manejo se podr3 considerar un procedimiento de certificaci3n de la informaci3n de desembarque (Art3culo 63, LGPA, 2013), para aquellas pesquer3as que no contemplen un sistema obligatorio, el cual ser3 efectuado conforme a reglas establecidas (I Art3culo 64 E, LGPA, 2013) y ser3 obligatorio para todos los participantes de la pesquer3a.

En el caso de los recursos bent3nicos, invertebrados y algas, se introducen en los Planes de Manejo herramientas de control o asignaci3n del esfuerzo pesquero, desarrollado en una determinada 3rea de una o m3s regiones. Esta figura permitir3 realizar una administraci3n con un claro sentido de acercamiento a la realidad de la actividad extractiva local, con la consideraci3n de la movilidad de los pescadores participantes. En los casos que el Plan, sea aplicable s3lo a una parte de la Regi3n, implicar3 la participaci3n de aquellos que cumplan con los criterios de participaci3n establecidos, entre los cuales deber3 considerarse el haber efectuado operaciones extractivas en el 3rea de aplicaci3n del plan. Se estableci3 adem3s una evaluaci3n del plan al menos cada tres a3os, al t3rmino de los cuales, s3lo podr3n continuar operando en el 3rea quienes cumplan con los requisitos de participaci3n.²

Enfoques te3ricos de organismos multilaterales respecto de los Planes de Manejo

El C3digo de Conducta para la Pesca Responsable (FAO 1995) contiene una lista de principios, cuyo prop3sito es guiar hacia una administraci3n responsable de los recursos marinos y su ambiente. Algunos de los principios que foment3 el C3digo de Conducta, son: la prevenci3n de la sobrepesca, velar que el esfuerzo pesquero sea proporcional a la capacidad productiva de los recursos, la generaci3n de la concienciaci3n de pr3cticas de pesca responsable, respetar los derechos ind3genas

² Historia de la Ley N3 20.560, P3gina 11.



y de pescadores de peque1a escala. Adem1as se considera expl3citamente, el contar con la informaci3n cient3fica para la toma de decisiones, la que debe ser rigurosa y monitoreada.

Desde el enfoque precautorio, se formula que “la ausencia de informaci3n cient3fica adecuada no debe ser usado como una raz3n para posponer o no tomar medidas de conservaci3n o de manejo” (FAO, 1995). El enfoque precautorio, asume un “deber de diligencia” conservador, que es puesto en pr1ctica en el manejo pesquero (Grafton, Kompass y Hilborn, 2007).

FAO (1995) define a los Planes de Manejo de pesquer3a como, “el proceso integrado de recolecci3n de informaci3n, an1lisis, planificaci3n, consulta, adopci3n de decisiones, asignaci3n de recursos y formulaci3n y ejecuci3n, as3 como imposici3n cuando sea necesario, de reglamentos o normas que rijan las actividades pesqueras para asegurar la productividad de los recursos y la consecuci3n de otros objetivos”.

Por otra parte, las Orientaciones T3cnicas (FAO, 1997) sugieren que las instituciones de ordenaci3n pesquera se configuran con la autoridad de ordenaci3n pesquera y las partes interesadas. En este caso, para que estas instituciones operen de manera efectiva es necesaria la colaboraci3n entre la autoridad y las partes interesadas, lo cual es tan importante como la colaboraci3n entre instituciones pertenecientes a la autoridad, requiriendo para ello, buenos canales de comunicaci3n y de retroalimentaci3n. Los pescadores y las compa1as pesqueras por lo general son los principales participantes entre las partes interesadas.

Respecto de lo planteado por la FAO (2010), en materia de ordenaci3n y manejo de las pesquer3as, surge el Enfoque Ecosist3mico de la Pesca (EEP), producto de dos paradigmas importantes, la conservaci3n y la ordenaci3n pesquera, apoy1ndose en



el concepto de desarrollo sostenible el EEP, se basa en la interdependencia entre la salud del ecosistema y en el bienestar humano.

Surge al reconocer que las medidas de manejo pesquero se enfocan principalmente al recurso, por lo tanto, su objetivo es generar un equilibrio entre los distintos aspectos que componen el sistema, tales como, los componentes biofísicos, y los procesos del ecosistema, y el manejo pesquero, enfocados en proveer alimentos e ingresos económicos para las personas, a través del manejo de las actividades pesqueras (FAO, 2010).

El EEP promueve que las instituciones adopten el co-manejo y el manejo con base comunitaria de los recursos marinos: “el éxito de un enfoque ecosistémico dependerá de si estos compromisos de alto nivel y de alguna forma abstractos pueden ser transformados en acciones de manejo específicas, tratables y efectivas” (Jennings, 2004). El hacer el EEP operativo requiere que los manejadores identifiquen objetivos generales y específicos, fijen puntos de referencia mensurables desarrollen reglas de cómo aplicar y adaptar regulaciones pesqueras y evaluar objetivamente el rendimiento de los Planes de Manejo a través del monitoreo (Purcell *et al.*, 2010).

Los objetivos son enunciados con los resultados esperados del Plan de Manejo pesquero (FAO 2003; Hindson *et al.*, 2005). El definir los objetivos ayuda a alinear las opciones para medidas reguladoras y las acciones realizadas por las instituciones de manejo. FAO (1995) señala que los objetivos deben proveer garantías para las poblaciones pesqueras, los intereses socioeconómicos de los pescadores y otros usuarios, y la integridad de los ecosistemas. Hindson *et al.* (2005) provee una guía con pasos prácticos para desarrollar un Plan de Manejo y fijar los objetivos, indicadores y puntos de referencia.



Los indicadores describen, en palabras simples, el estado de los recursos pesqueros y las actividades pesqueras y proveen una medida contra la cual se puede evaluar el cumplimiento del objetivo (FAO, 1999; King, 2007). Los indicadores deben reflejar parámetros que pueden ser medidos o estimados con un buen nivel de certeza de datos que han sido o serán colectados.

Los elementos importantes del proceso son las consultas con los usuarios, el establecimiento de los objetivos, indicadores y medidas de rendimiento (basados en los puntos de referencia), y un proceso de revisión de la estrategia de manejo a intervalos regulares y de ser necesaria su adaptación, de ser necesaria. El proceso por el cual las decisiones de manejo son hechas debe ser abierto, transparente y divorciado de intereses personales. Los puntos de referencia deben exponer límites mensurables en los cuales las acciones de manejo serán tomadas y dichas acciones deben ser especificadas (Parma *et al.*, 2006).

La elección de las herramientas apropiadas, es uno de los pasos iniciales en la formulación de un Plan de Manejo, iniciando por un diagnóstico que involucre información de la pesquería completa, evidenciando las fortalezas y amenazas cuyo origen sea ecológico, biológico, social y/o económico. Este diagnóstico permitirá identificar y priorizar las acciones que se desarrollarán en el plan y que deberán ser abordadas en una fase inicial de la puesta en marcha del Plan de Manejo.

Hindson *et al.* (2005), establecieron un esquema para la elaboración de un Plan de Manejo que está representado en 4 etapas, la primera etapa, incluye la definición de la pesquería, el análisis de los actores o agentes interés, el diagnóstico o análisis de situación, y el enfoque de manejo; la segunda etapa corresponde a la definición, propósito, metas, objetivos y estándares de manejo; la tercera etapa formula las



medidas de manejo, las reglas de control y los recursos financieros; para concluir en la cuarta etapa con la implementación del Plan de Manejo, el monitoreo y revisión (**Figura 1**). Una particularidad de este esquema con respecto al proceso chileno, es que los *Stakeholders* están restringidos por reglamento, así como la definición de las pesquerías es posterior al trabajo con los usuarios a través de la conformación del Comité de Manejo.

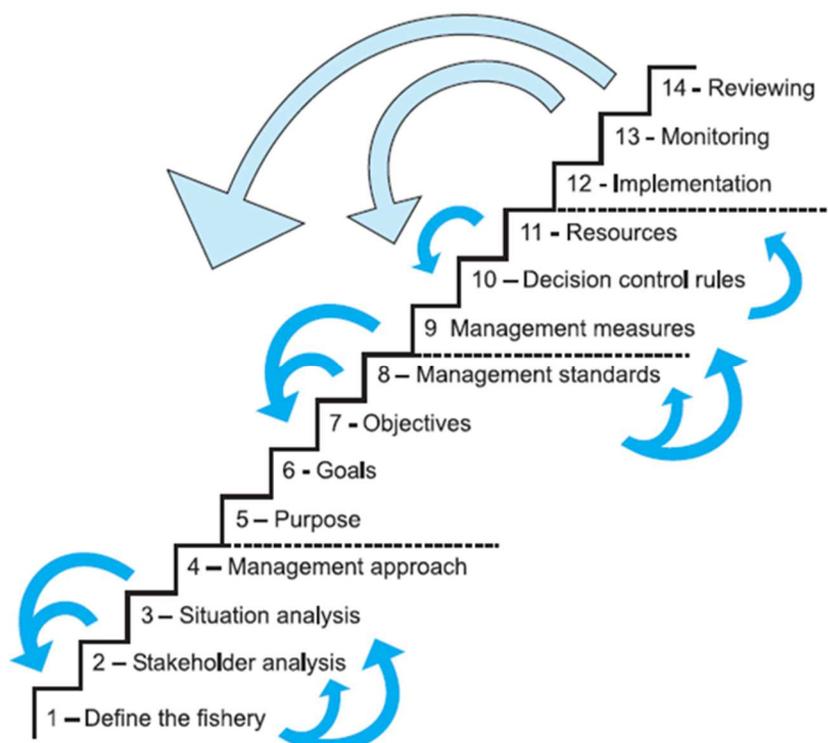


Figura 1. How to manage a fishery: A simple guide to writing a Fishery Management Plan (Hindson *et al.*, 2005).

Análisis de Planes de Ordenamiento existentes para los recursos bentónicos de la bahía de Ancud.

Durante el 2004, se realizó un proyecto financiado por el Fondo de Investigación Pesquera (FIP 2004-14) en la bahía de Ancud, este proyecto tuvo como propósito



generar un plan de ordenamiento para una zona, en la que no existía una normativa vigente o un régimen de manejo que satisficiera a los usuarios/as de la Zona Contigua de Pesca Artesanal (ZCPA). En este marco, el proyecto se centró en tres aspectos fundamentales: i) recopilar la información y el conocimiento existente sobre las pesquerías al interior de la ZCPA, ii) muestrear las variables bio-pesqueras y socio-económicas pertinentes a la ZCPA y, iii) formular un plan de ordenamiento de la ZCPA participativo con el conjunto de pescadores (**Tabla 1**).

Posteriormente, se ejecutó un segundo proyecto FIP (2006-23) en el que se contempló la elaboración de un Plan de Manejo utilizando los insumos del proyecto FIP desarrollado anteriormente. En general, en la bahía de Ancud los recursos bentónicos habían sido manejados bajo regímenes de libre acceso; situación que sumada a una baja fiscalización de las medidas básicas de administración y a los bajos costos de operación de la actividad extractiva, generó un escenario de agotamiento de los recursos, situación que ameritaba el establecimiento de medidas de ordenamiento.

En base a los resultados de los proyectos antes descritos (FIP 2004 -14 y FIP 2006-23) y considerando su importancia comercial, el incremento en los precios en playa y el descenso en el nivel de los desembarques; fueron seleccionadas 4 pesquerías para la formulación de sus correspondientes Planes de Manejo, éstas fueron: almeja (*Venus antiqua*), culengue (*Gari solida*), jaiba (de buceo y trampa) y huepo (*Ensis macha*). Además, se obtuvieron importantes antecedentes diagnósticos como insumos para la formulación de un Plan de Manejo de los recursos bentónicos seleccionados de la bahía de Ancud. En este marco, destaca el levantamiento de 6 problemáticas principales que afectaban al sector, las que se traducen posteriormente en objetivos e indicadores para el Plan de Manejo propuesto.



Tabla 1.
Resumen de antecedentes de la bahía de Ancud reportados en el Plan de Manejo formulado en el proyecto FIP 2004-14.

Antecedente	Descripción
Alcance	Pesquerías multiespecíficas de la superficie cubierta por la ZCPA (aproximadamente 120 Km ²). Alcance sin precedentes a nivel nacional e internacional, ya que no existían Planes de Manejo que involucren a más de 2 o 3 recursos simultáneamente en un área extensa.
Usuarios	El número de mariscadores y buzos operativos en la ZCPA alcanzó a 1.233 personas registradas en el período enero a mayo de 2005. De éstos el 44% opera desde el puerto de Ancud; 22% de Quetalmahue; y, 19% de Pudeto, el 8% restante lo hace desde los puertos de Playa Chauman, Yuste y Caulín.
	Los niveles de ingresos variaron según el oficio ejercido por los pescadores. Los buzos lograron ingresos mensuales desde los \$210.000 generados en la ZCPA hasta valores menores a \$111.000, para los tripulantes y orilleros. Es factible que dichos ingresos fueran complementados con otras actividades (agrícolas, de servicio) y con el trabajo extractivo fuera de la ZCPA.
Operación de la Flota	La flota y los pescadores mostraron grados crecientes de concentración y especialización. Más del 80 % del desembarque provino del 28% de los recursos explotados, lo que reforzó la idea de abordar el manejo de un número reducido de recursos. Potencialmente, de total de buzos (695), en la práctica, operaron mensualmente sólo entre 113 y 154 buzos, lo cual indica un alto grado de concentración de la producción en menos del 23% de los buzos operativos.
Distribución espacial de los recursos	La mayoría de los bancos naturales de los recursos bentónicos se ubicaron próximos a la costa, a menos de 2 km de la orilla. Los bancos más alejados corresponden a sectores donde se encuentra almeja, Culengue y Tumbao, próximo al sector de Isla Cochino. Para los principales moluscos bivalvos se reconocen zonas particulares de reclutamiento, que coincidían con procedencias del desembarque.
Mercado	Se observó la existencia de mercado en playa, mercado minorista y mercado mayorista. Estos últimos se segmentaron a su vez en mercado interno y mercado internacional. Se observó una proporción similar en el destino de la producción, 45% de la producción al mercado externo y 55% al mercado interno.
Problemáticas o Conflictos	Esta propuesta recogió, en su momento, los siguientes principales problemáticas de la ZCPA: 1) Asignación y exclusión de organizaciones de pescadores en función de las áreas de manejo 2) Baja actividad productiva producto del agotamiento de los recursos tradicionales 3) Un número de pescadores artesanales superior a la capacidad actual de la bahía 4) Baja organización entre las distintas organizaciones bases 5) Baja asociatividad para comercializar. 6) Baja planificación espacial de la actividad, entre los más relevantes.

Fuente: Elaboración propia, en base a proyecto FIP 2004-14.



Posteriormente al diagnóstico, se estableció el siguiente objetivo General: *“Implementar un Plan de ordenamiento participativo, que asegure la explotación sustentable de las principales pesquerías bentónicas de la ZCPA”*. Para el logro de este objetivo se plantearon 3 objetivos específicos que permitirían operativizar el plan de ordenamiento del sector, estos fueron:

1. Generar una institucionalidad técnica administrativa con la participación activa de organizaciones de pescadores de la ZCPA, la autoridad pesquera y un equipo técnico asesor.
2. Aumentar los niveles productivos de las principales pesquerías bentónicas, a través de medidas de manejo y actividades de repoblación.
3. Nivelar la condición organizacional de los pescadores vinculadas a la ZCPA.

Para llevar a cabo, este plan de ordenamiento de la bahía de Ancud, se plantearon una serie de metas y acciones orientadas principalmente a la conformación de un *Comité Técnico Asesor Participativo* (pescadores e institucionalidad sectorial), acciones normativas para pesquerías (veda, cierre de acceso y pesca de investigación), resolución de otorgamiento de áreas aptas para AMERB, ejecución de estudios de línea base, repoblamiento y aspectos asociados a la gestión organizacional.

Además se propusieron 16 indicadores, agrupados en 4 criterios, para el monitoreo del desempeño pesquero, biológico, económico, y social/organizacional (**Tabla 2**).



Tabla 2.
Indicadores del Plan de Manejo de la bahía de Ancud correspondiente al proyecto FIP 2004-14

Tipo de Desempeño	Indicadores
Desempeño Pesquero	Número y volumen de desembarque
	Esfuerzo pesquero
	Tasa de explotación y mortalidad por pesca
	CPUE local de corto plazo
Desempeño Biológico	Densidad
	Estructura de tallas
	Pesos
Desempeño Económico	Valor de las capturas
	Precio playa
	CPUE económica
	Costos operacionales
	Concentraci3n de los ingresos
Desempeño social y organizacional	Número de buzos operativos
	Número de organizaciones
	Índice de condici3n organizacional
	Asistencia Comité Técnico Administrativo

Fuente: Elaboraci3n propia, en base a proyecto FIP 2014-14.

La implementaci3n de los Planes de Manejo para las pesquerías bentónicas, que pueden ser aplicados a zonas geográficas determinadas, implica un desafío para la asesoría técnica que requerirán los Comités que administren dichos Planes, dado el necesario conocimiento que se requiere generar sobre el estado de los recursos y las alternativas de administraci3n, que satisfagan los intereses de los usuarios y sean consistentes con los principios de sostenibilidad de los recursos.



En este sentido, bahía Ancud cuenta además con un monitoreo de larga data de los recursos desembarcados en la bahía, al ser un punto de muestreo del Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas que desarrolla IFOP.

Lo anterior, permite avanzar en el conocimiento de los recursos, para pronunciarse sobre el *status* y realizar proposiciones de indicadores para la evaluación del desempeño y los requerimientos de investigación necesarios que colaboren en dirección de la sostenibilidad y el éxito del Plan de Manejo.

IFOP ha comenzado a implementar el desarrollo de una línea de evaluación de stock de recursos bentónicos, inédita y que el año pasado desarrolló un modelo de evaluación para el recurso almeja (*V. antiqua*) de la bahía Ancud. Esta experiencia, dio como resultado un buen ajuste del modelo estadístico al comportamiento histórico de la pesquería, incorporando las condiciones características de los recursos bentónicos, como la hiperestabilidad de la CPUE y la ausencia de una relación stock – recluta, que se asumen como una dificultad al momento de aceptar los supuestos clásicos de las evaluaciones de stock.



8. METODOLOGÍA

8.1. Objetivo Específico 1. *Efectuar el análisis de situación de los recursos extraídos en bahía Ancud y las pesquerías que en la zona se desarrollan, sobre la base de la información generada a la fecha.*

8.1.1 Revisión de información

Se realizó una revisión de la data disponible para realizar la selección de los recursos para los cuales se pudiese hacer un pronunciamiento del estado de explotación con metodologías probadas, de forma de realizar un diagnóstico y simular en forma sinóptica distintos escenarios de gestión, si los datos lo permitían.

8.1.2 Selección de los recursos:

Los recursos fueron seleccionados luego de una revisión bibliográfica de los siguientes antecedentes:

- Parámetros del ciclo de vida
- Características biológicas de cada especie
- Revisión de la data disponible en el proyecto de monitoreo bentónicos de IFOP en la bahía de Ancud
- Continuidad y presencia en los desembarques históricos



8.1.3 Metodologías de evaluación

Además de la metodología considerada en la Propuesta Técnica, se realizó una revisión de las alternativas existentes para la evaluación de recursos pesqueros, en función de:

- Descripción del método
- Datos requeridos
- Tipo de asesoría
- Debilidades y limitaciones

8.1.4 Evaluaciones de estatus

Los recursos seleccionados fueron almeja (*Venus antiqua*), jaiba (*Cancer edwardsi*), huepo (*Ensis macha*), ostra chilena (*Ostrea chilensis*) y pulpo del sur (*E. megalocyathus*). La metodología de evaluación para cada uno de ellos respondió a la los siguientes supuestos, insumos y característica de la pesquería:

8.1.4.1 Almeja

Zona de estudio

La zona de estudio corresponde al sector norte de la Isla de Chiloé. Las procedencias de capturas seleccionadas (lugar geográfico donde se realiza actividad extractiva) son; Ahui, Ancud, bahía Ancud, Isla Cochinos, Punta Corona, Mutrico, Golfo Quetalmahue, Rio Pudeto, San Antonio, Canal Caulin y Punta Chaicura. Cabe señalar, que estas fueron seleccionadas en base a la historia y continuidad de capturas en la bahía además de la disponibilidad de datos relacionados con el muestreo de capturas a la talla.



Datos utilizados

Desembarques

La serie de desembarques disponibles corresponde al período 1965 – 2014, en el puerto de Ancud. Se trabajó bajo el supuesto de que todos los desembarques son de *Venus antiqua*, e informados por SERNAPESCA los cuales son extraídos en zonas cercanas del puerto de Ancud. La **Tabla 3** muestra la serie completa de desembarques oficiales para este periodo.

Índice relativo de abundancia (CPUE nominal)

La CPUE utilizada, para fines de evaluación, fué calculada en base al esfuerzo aplicado en las extracciones de almeja, expresado en horas de buceo, la cual fué monitoreada en puerto por observadores de IFOP, por lo tanto, la CPUE nominal es calculada mediante la razón capturas sobre las horas de buceo.

Composición de las longitudes

Las estructuras de tallas observadas a lo largo de la serie disponible, provienen del “Seguimiento de Pesquerías Bentónicas” ejecutado por IFOP. Esta estructura está asociada a las procedencias de capturas. Como referencia, la **Figura 2** muestra la distribución de frecuencia de tallas de los últimos 10 años. La selectividad en las capturas de almeja están orientadas principalmente al consumo fresco pero desde el año 2002 el esfuerzo de pesca ha ido en aumento hacia ejemplares más pequeños con destino industrial y con un fuerte desplazamiento de la moda hacia tallas inferiores en el rango de 50 – 55 mm (González y Barahona, 2007).



Tabla 3.
Estadísticas de desembarques de almeja en bahía Ancud periodo 1965 – 2014.

Desembarques		Desembarques	
Años	(t)	Años	(t)
1965	105	1990	10507
1966	229	1991	12153
1967	600	1992	8260
1968	255	1993	3714
1969	2383	1994	1914
1970	792	1995	3064
1971	824	1996	4359
1972	2686	1997	1986
1973	855	1998	7501
1974	67	1999	1612
1975	300	2000	721
1976	403	2001	5000
1977	2590	2002	1445
1978	8105	2003	1511
1979	11591	2004	5634
1980	10572	2005	893
1981	10023	2006	4406
1982	9661	2007	1992
1983	10950	2008	773
1984	14137	2009	312
1985	20012	2010	329
1986	21325	2011	332
1987	20187	2012	221
1988	18996	2013	114
1989	18115	2014	56



Parámetros biológicos

Los parámetros biológicos utilizados para el análisis corresponden al crecimiento, mortalidad natural (M) y talla de madurez sexual. El crecimiento es modelado mediante la funci3n de von Bertalanffy por medio del primer grupo de edad, de manera que las tallas de las edades sucesivas se estiman siguiendo la ecuaci3n de Ford - Walford. El desove del recurso ocurre en el mes de enero ($dt = 0.0$) mientras que la tasa de mortalidad natural utilizada fue la calculada por Reyes *et al.* (1994) a trav3s de lectura de anillos ($M = 0.28 \text{ a}\tilde{n}o^{-1}$) (**Tabla 4**).

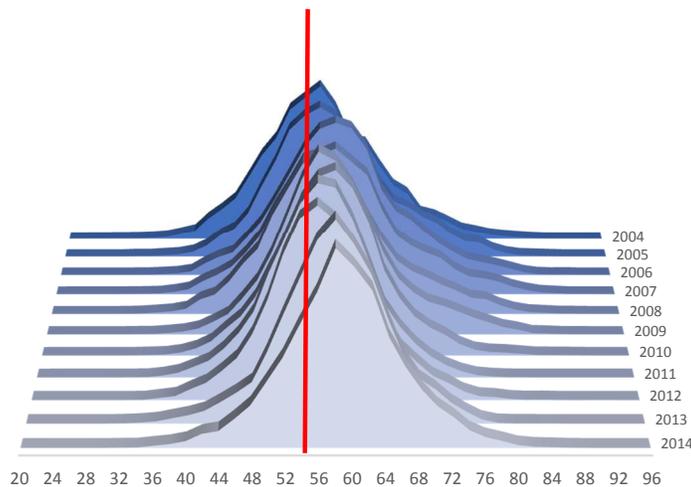


Figura 2. Proporción de las tallas observadas recurso almeja según monitoreo de IFOP periodo 2004 – 2014. Línea roja señala la TML (55 mm).



Tabla 4.

Parámetros biológicos utilizados para la evaluaci3n de stock de almeja.

Parámetro	Fuente	Valor
L_{∞} y K	Reyes <i>et al.</i> (1994) (Lectura de anillos)	96.45 mm y 0.13 año ⁻¹
Rango de edades	-	1 - 10 años
Rango de tallas	-	20 - 96 mm
M	Reyes <i>et al.</i> (1994) (Lectura de anillos)	0.28 año ⁻¹
$L_{50\%}$	Estimada Modelo Logístico	32.7 mm

Modelo dinámica poblacional

Los datos informativos sobre estructura de tallas, CPUE y desembarques fueron analizados mediante el modelo estadístico de captura a la edad con datos observados a la talla MODBENTO (Canales *et al.*, 2013) el cual es codificado en el software ADMB. El modelamiento asumió que la almeja de bahía Ancud tiene 10 grupos de edades y pertenecen a un stock cerrado donde el reclutamiento (primer año de edad) está en funci3n de los desoves conjunto de agrupaciones cercanas y la sobrevivencia está sujeta a variaciones ambientales, por lo anterior, la relaci3n stock – recluta está condicionada a procesos estocásticos con variaciones aleatorias difusas. Las capturas son estimadas a la edad, pero mediante un arreglo probabilístico son llevadas a la talla las cuales describen la probabilidad condicional de la talla en cada grupo de edad.

El modelo de evaluaci3n, trabaja en funci3n de parámetros supuestos conocidos y otros, los cuales son estimados en el proceso de análisis. La estimaci3n se realiza mediante la maximizaci3n de la verosimilitud de la distribuci3n a priori de los



parámetros, con errores de observación, distribuciones a priori o penalizaciones en los parámetros de interés. La dinámica poblacional se describe en la **Tabla 5**.

Tabla 5.

Modelo MODBENTO (Canales *et al.*, 2013) utilizado para evaluación de stock de almeja, bahía Ancud.

Objetivos, supuestos y prior	Ecuación
<u>Sobrevivencia</u> a es la edad y t es el año (1965-2013). La edad comprende los grupos [1 2,.... 10+]. $A=10$ (edad plus)	$N_{a,t} = N_{a-1,t-1} S_{a-1,t-1}$ $N_{A,t} = N_{a-1,t} S_{a-1,t-1} + N_{A,t-1} S_{A,t-1}$ $S_{a,t} = \exp(-Z_{a,t})$
<u>Mortalidad total</u> F_t es el efecto anual o mortalidad por pesca de completo reclutamiento. M es la mortalidad natural anual y Ψ la selectividad	$Z_{a,t} = M + F_t \psi_a$
<u>Selectividad</u> Donde $A50$ es la edad al 50% de retención y s el parámetro de dispersión	$\psi_{a,t} = \begin{cases} \exp\left[-\frac{(a - A50)^2}{2s_1^2}\right] & a \leq A50 \\ \exp\left[-\frac{(a - A50)^2}{2s_2^2}\right] & a > A50 \end{cases}$
<u>Población inicial</u> (en equilibrio)	$N_{a,t=1} = R_0 e^{-\sum_{i=1}^{a-1} Z_{i,1}}$ $N_{A,t=1} = N_{A,t=1} / (1 - e^{-Z_{A,1}})$ $BD_0 = \sum_l (P_{l,a} N_{a,t=1}) w_l O_l$
<u>Reclutamiento anual</u> $\sigma_R^2 = 0.6$ $h=0.75$ (supuesto)	$N_{a=1,t>1} = \frac{\alpha BD_{t-1}}{\beta + BD_{t-1}} e^{\delta_t + 0.5\sigma_R^2}$ $\alpha = \frac{4hR_0}{(5h-1)}; \quad \beta = \frac{(1-h)BD_0}{(5h-1)}$
<u>Capturas estimadas en edad y año</u>	$\hat{C}_{a,t} = \frac{F_{a,t}}{Z_{a,t}} N_{a,t} (1 - S_{a,t})$
<u>Capturas estimadas por tallas y año</u>	$\hat{C}_{l,t} = P_{l,a} C_{a,t}$



<p><u>Probabilidad de la talla a la edad</u> Donde: l es la talla, L_{00} y k los parámetros de crecimiento (k anual), σ la desviaci3n de la talla a la edad y cv el coeficiente de variaci3n.</p>	$P_{l,a} = \int_{l_1}^{l_2} \exp\left\{-\frac{1}{2\sigma_a^2}(l-L_a)^2\right\} dl$ $L_a = L_{00}(1 - e^{-k}) + e^{-k}L_{a-1}$ $\sigma_a = \phi + cv L_a$
<p><u>Desembarques en peso</u> w_t es el peso te3rico a la talla supuesto invariante entre a3os</p>	$\hat{Y}_t = \sum_l C_{l,t} w_l$
<p><u>Biomasa anual y desovante</u> O_l Corresponde a la ojiva de madurez sexual a la talla. BD es la biomasa desovante</p>	$B_t = \sum_l (P_{l,a} N_{a,t}) w_l$ $BD_t = \sum_l (P_{l,a} [N_{a,t} e^{-0.91Z_{a,t}}]) w_l O_l$
<p><u>Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)</u> q es la capturabilidad, b el parámetro de hiperestabilidad y el factor 0.5 corresponde a la mitad del a3o.</p>	$CPUE_t = q \left[\sum_l P_{l,a} (N_{a,t} \psi_a e^{-0.5Z_{a,t}}) w_l \right]^b$
<p><u>Proporci3n de la captura a la talla</u></p>	$\hat{p}_{l,t} = \frac{P_{l,a} \hat{C}_{a,t}}{\sum_l P_{l,a} \hat{C}_{a,t}}$
<p>Modelo de los errores y funci3n objetivo</p>	
<p>Funci3n/fuente</p>	<p>-log-verosimilitud</p>
<p><u>Índice de abundancia y desembarques</u> σ_t es la desviaci3n estandar del índice o desembarques en escala logarítmica (logaritmo natural)</p>	$-l(I) = \frac{1}{2\sigma_t^2} \sum_t \left(\frac{\log \hat{I}_t}{\log I_t} \right)^2 + cte$
<p><u>Proporci3n de la captura a la talla</u> Corresponde a las capturas a la talla o de edades, y n^a es el tama3o de muestra efectivo empleado para las edades y n^l para las tallas.</p>	$-l(p) = n p_{l,t} \ln \hat{p}_{l,t}$
<p><u>Funci3n objetivo</u> M3ximo a posteriori: Corresponde al negativo de las sumas de log-verosimilitud marginales m3s el logaritmo de las priors (π), las que recaen sobre el error del proceso del reclutamiento, talla del reclutamiento y coeficiente de variaci3n de la talla a la edad</p>	$\sum l(x) + \sum \pi(\theta)$ $\log(L_0) \sim N(54, 0.1)$ $\log(cv) \sim N(0.1, 0.1)$ $\delta_t \sim N(0, 0.6)$



8.1.4.2 Jaiba

Datos utilizados

Series de desembarques

Se utilizaron los desembarques informados por SERNAPESCA, en el periodo 1970 – 2014 (**Tabla 6**). Esta serie corresponde a las capturas informadas en el puerto de Ancud y fueron consideradas bajo los siguientes supuestos:

- La principal especie de Jaiba declarada es la marmola
- Los desembarques oficiales provienen de las procedencias seleccionadas y que se encuentran dentro de la bahía de Ancud.
- Aunque las estadísticas de SERNAPESCA probablemente contengan otras zonas cercanas a la bahía, las variaciones anuales de mortalidad por pesca refleja la mortalidad por pesca en esta zona.

Índice de abundancia relativa (CPUE)

El índice de abundancia relativo fue estimado a partir de la información proporcionada por el programa de “Seguimiento de Pesquerías de Crustáceos Bentónicos” que desarrolla IFOP, el cual proporciona una CPUE nominal expresada en Kg/Nº trampas, y que data desde el año 2000 a 2014.



Tabla 6.
Estadísticas de desembarques de Jaiba marmola en bahía Ancud,
periodo 1970 – 2014.

Años	Desembarques (t)	Años	Desembarques (t)
1970	0	1993	805
1971	5	1994	405
1972	60	1995	502
1973	0	1996	744
1974	0	1997	469
1975	0	1998	1010
1976	0	1999	1420
1977	0	2000	1357
1978	0	2001	1613
1979	172	2002	1902
1980	118	2003	1523
1981	18	2004	1637
1982	230	2005	1030
1983	76	2006	660
1984	130	2007	569
1985	335	2008	1214
1986	499	2009	845
1987	602	2010	601
1988	1163	2011	519
1989	1018	2012	417
1990	1069	2013	338
1991	305	2014	334
1992	285		



Composici3n de longitudes

La informaci3n de las tallas provino del muestreo realizado por IFOP, en el programa de “Seguimiento de Pesquerías Bent3nicas 2000 – 2010” y el proyecto “Seguimiento de Pesquerías Crustáceos Bent3nicos”. La estructura de tallas del perío3do 2004 – 2014 se muestra en la **Figura 3**.

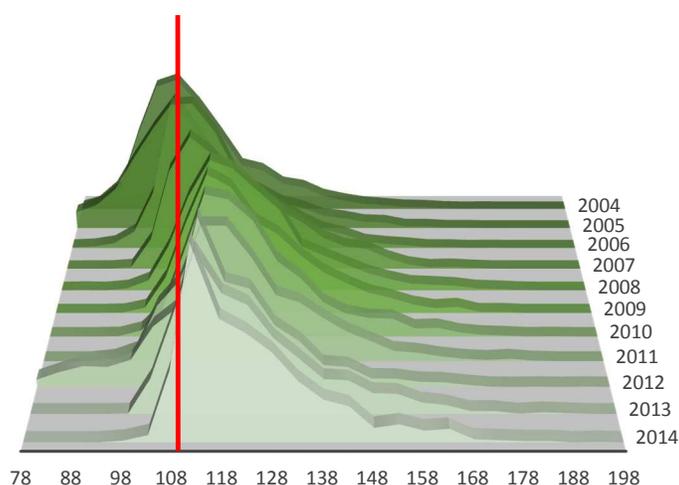


Figura 3. Proporci3n de las tallas observadas recurso Jaiba marmola segun monitoreo de IFOP periodo 2004 – 2014. Lınea roja seńala TML (110 mm AC).

Parámetros biol3gicos

Los parámetros biol3gicos utilizados en la evaluaci3n describen el crecimiento, la mortalidad natural y la madurez sexual.

La ecdisis o muda ocurre con mayor intensidad en abril y mayo, para ir decreciendo hacia junio (Molinet, 1991). La frecuencia de muda es mayor en las primeras etapas de desarrollo del individuo y despu3s de haber alcanzado la madurez sexual, esta se va haciendo m3s espaciada en el tiempo, hasta quedar reducida a una muda por ańo. Molinet (*op. cit.*) establece que las observaciones realizadas *in situ* indican que



el macho de esta especie necesitaría entre 3 y 4 años para alcanzar en promedio 80 a 90 mm de longitud cefalotorácica (LC), el mismo tiempo establecido por Gutiérrez y Zúñiga (1976) para similar rango de talla de *C. setosus* (**Tabla 7**).

Para fines de evaluación de stock, se utilizaron los parámetros de crecimiento estimados por Yañez *et al.* (2015), los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7.

Promedio final de los parámetros estimados, desviación estándar y su intervalo de confianza para hembras, machos y sexos combinados proveniente de los modelos seleccionados.

		L_{∞} (mm)	K año ⁻¹	L_0 (mm)	a	b
Hembras	Media (Des Est)	173.07 (21.19)	0.122 (0.02)	71 (10.65)	0.62 (0.49)	0.08 (0.01)
	IC []	[158.83 - 187.30]	[0.109 - 0.136]	[64 - 78]	[0.29 - 0.94]	[0.08 - 0.09]
Machos	Media (Des Est)	190.35 (12.87)	0.140 (0.02)	75 (12.51)	0.76 (0.42)	0.09 (0.01)
	IC []	[183.95 - 196.75]	[0.128 - 0.151]	[69 - 82]	[0.55 - 0.97]	[0.08 - 0.09]
Ambos sexos	Media (Des Est)	185.30 (17.06)	0.132 (0.02)	78 (7.65)	0.74 (0.44)	0.09 (0.01)
	IC []	[176.21 - 194.39]	[0.121 - 0.143]	[74 - 82]	[0.50 - 0.97]	[0.08 - 0.09]

La mortalidad natural también fue estimada por Yañez *et al.* (2015) y son presentados en la **Tabla 8**.

Tabla 8.

Estimación de mortalidad natural ponderado por el inverso de la varianza de cada modelo.

Sexo	M (año⁻¹)
Machos	0.182
Hembras	0.208
Sexos Combinados	0.196



Para fines de evaluaci3n, y ante la necesidad de actualizar la ojiva de madurez del recurso, Cavieres y Canales (2015) (ver Yañez *et al.*, 2015) mediante una relaci3n lineal simple (**Figura 4**), establece una ecuaci3n alometrica $y = ax^b$, donde y es la variable dependiente, x es la variable independiente, a el intercepto y b la constante alométrica de crecimiento basado en el método propuesto por (Hartnoll, 1982) de la siguiente manera:

$$y \sim x * I(x < c) + x * I(x > c)$$

En este caso, c es el punto de quiebre, $I(x < c)$ e $I(x > c)$ son esencialmente variables “dummy”. $I(x < c)$ es 1 si x es menor que el punto de quiebre y 0 si es mayor. $I(x > c)$ es una variable “dummy” que es 1 si x es mayor que el punto de quiebre y 0 si es menor. Se trata entonces, de dos conjuntos de valores que son modelados dependiendo del valor de x . Se establece, de acuerdo al criterio del analista, un intervalo en donde se observe el punto de quiebre y luego, iterativamente, se busca el punto de quiebre para el error cuadrático medio mínimo con más bajos residuales. Para estimar la regresión lineal se utiliz3 la funci3n **piecewise** del software estadístico R (R Development Core Team, 2014). Para individuos muestreados sólo en la bahía de Ancud, los AC_{50%} se encuentran en la **Tabla 9**.

Tabla 9.
Estimaci3n del punto de inflexi3n del Ancho Cefalotoraxico (AC) de jaiba marmola, en el puerto de Ancud.

Puerto	Sexo	Relaci3n	Pto. Inflexi3n (mm)	r ²
Ancud	Macho	AC vs AQ	131	0.8
	Hembras	AC vs AA	151	0.84

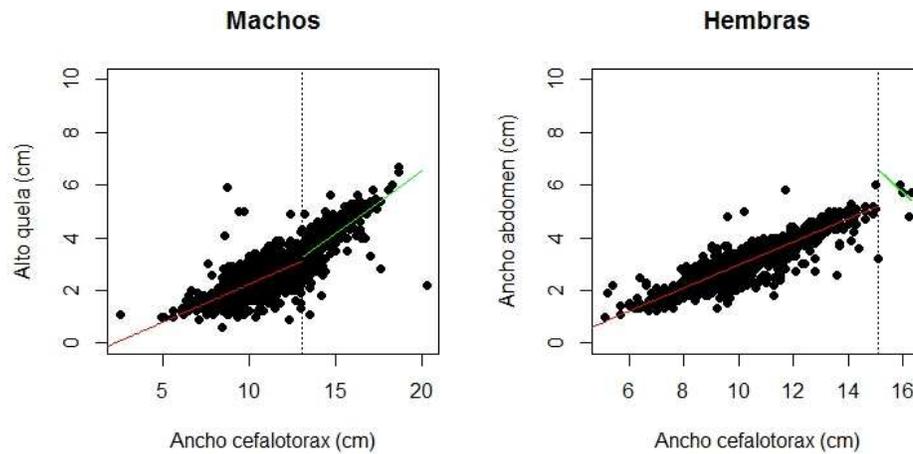


Figura 4. Puntos de dispersión entre la relación ancho cefalotorácico (AC) y alto de la quela (AQ) para machos y relación ancho cefalotoraxico (AC) y ancho abdomen (AA) para hembras en el puerto de Ancud.

La **Tabla 10** muestra un resumen de los parámetros utilizados.

Tabla 10.

Parámetros biológicos utilizados para la evaluación de stock de jaiba marmola.

Parámetro	Fuente	Valor
		96.45 mm y
L_{∞} y K	Yáñez <i>et al.</i> (2015)	0.13 año ⁻¹
Rango de edades	-	1 - 10 años
Rango de tallas	-	78 - 198 mm
M	Yáñez <i>et al.</i> (2015)	0.28 año ⁻¹
$L_{50\%}$	Yáñez <i>et al.</i> (2015)	131 mm



Modelo de evaluación

Modelo dinámica poblacional jaiba marmola

De acuerdo con la información disponible, el modelado talla-estructurado fue considerado el más adecuado, donde tanto la dinámica poblacional como las observaciones están basadas en tallas. La imposibilidad de precisar *a priori* el número de grupos de edad limita el uso de modelos con dinámica en edades y observaciones en tallas. En pesquerías de langostinos en Chile (Canales *et al.*, 2000), como en algunas centollas de Alaska (*Paralithodes camtschaticus*; Red King Crab) (Zheng y Siddek, 2013) se han implementado modelos con dinámica en tallas. Este modelo se basa en algunos conceptos fundamentales:

- a. En el ciclo vital de los crustáceos se destacan, entre otros, dos procesos secuenciales: muda y crecimiento. No todos los individuos tienen la misma probabilidad de mudar y si lo hacen, no todos tienen la misma probabilidad de alcanzar una talla en particular.
- b. El crecimiento es estocástico e instantáneo después de la muda, y para estos fines se supondrá que los individuos mudan a fin de año. Es estocástico, pues existe una distribución de tallas posibles que cada individuo puede lograr después de mudar, esto es, alcanzan distintas longitudes pudiendo incluso permanecer en su misma talla (o no mudar) conforme se aproximan a la longitud asintótica.
- c. La probabilidad de mudar disminuye conforme la talla se aproxima a la longitud asintótica. Para efectos prácticos se supone que esta probabilidad sigue una función logística inversa.



- d. El reclutamiento ocurre sobre un rango de tallas siguiendo una distribuci3n de probabilidad conocida. A menudo se asume normalidad por simpleza.

Canales *et al.* (2000) describen el proceso completo que resulta similar al propuesto por Zheng *et al.* (1995a, 1995b) y Zheng y Kruse (2002), cuyo detalle se ilustra en la **Figura 5**. La secuencia indica que durante el a1o, los individuos son sujetos a mortalidad (por pesca y natural) y al t3rmino del per3odo, aquellos individuos que mudan crecen, mientras que el segmento restante conserva su tama1o. Luego de esto el reclutamiento se suma a la poblaci3n, cubriendo solo un segmento de longitudes y un nuevo ciclo comienza.

En la **Tabla 11**, **Tabla 12** y **Tabla 13** se detalla el modelo de los procesos, el modelo de observaciones y el modelo de errores respectivamente, que ser3n utilizados en la evaluaci3n.

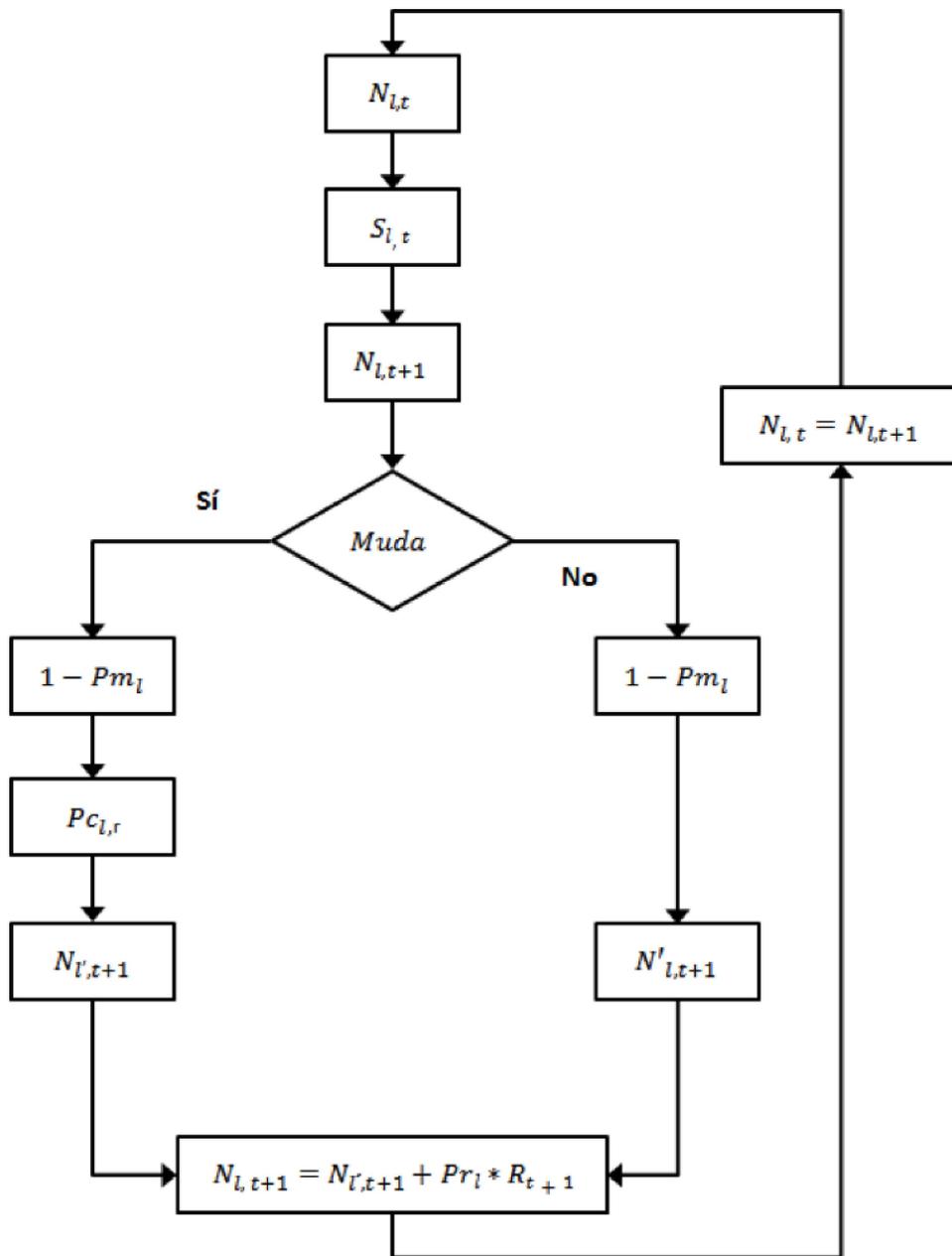


Figura 5. Diagrama de flujo de la dinámica de sobrevivencia y crecimiento en crustáceos propuesto por Canales *et al.* (2000). $N_{l,t}$ es la abundancia a la talla l en el tiempo t , S es la sobrevivencia, Pm_l la probabilidad de mudar y Pc la probabilidad de crecer, R es el reclutamiento y Pr_l la probabilidad que la talla l tiene de reclutar.



Tabla 11.
Modelo de los Procesos.

Variable	Forma	Notaci3n
Abundancia anual a la talla	$N_{l,t} = T_{ll'} \{N_{l,t-1} \exp(-Z_{l,t-1})\} m_l + \{N_{l,t-1} \exp(-Z_{l,t-1})\} (1 - m_l) + Pr_l R_t$	<p>$N_{l,t-1}$ corresponde al n3mero de individuos de talla l, en el a3o $t-1$,</p> <p>$Z_{l,t}$ es mortalidad total para individuos de talla l en el a3o $t-1$;</p> <p>$T_{ll'}$ es la matriz de transici3n de crecimiento anual entre la talla l y l'</p> <p>m_l es la probabilidad de muda a la talla l</p>
Crecimiento y muda	$T_{ll'} = \int_l^{l'} \frac{(l'-l)^\alpha \exp(-\frac{l'-l}{\beta_p})}{\beta_p} dl$ $\alpha_l = \frac{\Delta_l}{\beta_p}$ $\Delta_l = (L_\infty - l^*)(1 - e^{-k})$ $m_l = 1 - \{1 + \exp(-\gamma(l - Lm_{50}))\}^{-1}$	<p>T representa la matriz de transici3n de crecimiento. Este se modela por una funci3n gamma (Sullivan <i>et al.</i>, 1990).</p> <p>El incremento en tallas entre per3odos depende de los par3metros de crecimiento L_∞ y K. l^* corresponde al punto medio del intervalo de talla l. Lm_{50} es la talla a la cual el 50% de los individuos mudan.</p>
Reclutamiento	$Pr_l = R \int_l^{l+1} \frac{1}{2\pi\sigma^2} \exp\left[-\frac{(l-\mu)^2}{\sigma^2}\right] dl$ <p>$\ln R \sim N(0, \sigma_R)$</p>	<p>Pr_l es la distribuci3n del reclutamiento anual (R) a la talla l</p>
Mortalidad	$F_{l,t} = s_l F_t$ $S_l = \left(1 + \exp\left[-\ln 19 \frac{(l - l_{50\%})}{\Delta}\right]\right)^{-1}$ $Z_{l,t} = F_{l,t} + M$	<p>S_l es la selectividad a la talla.</p> <p>F_t la mortalidad por pesca anual.</p> <p>$l_{50\%}$ = posici3n (longitud en que el 50% de los individuos est3n reclutados)</p> <p>Δ = dispersi3n (pendiente de la curva).</p>



Tabla 12.
Modelo de las observaciones.

Variable	Forma	Notaci3n
Captura comercial	$\hat{Y}_t = \sum_{l_{\min}}^{l_{\max}} N_{l,t} w_l \frac{s_{l,t} F_t (1 - \exp(-Z_{l,t}))}{Z_{l,t}}$	<p>$N_{l,t}$: Abundancia en la talla l, y a3o t.</p> <p>w_l: peso de un individuo de talla l</p> <p>$s_{l,t}$: patr3n de explotaci3n de la flota para individuos de talla l en el a3o t</p> <p>F_t: mortalidad por pesca para individuos reclutados en el a3o t</p> <p>$Z_{l,t}$: mortalidad total para individuos reclutados de talla l en el a3o t.</p>
CPUE	$CPUE_t = q \left[\sum_{l_{\min}}^{l_{\max}} s_{l,t} N_{l,t} w_l \frac{(1 - \exp(-Z_{l,t}))}{Z_{l,t}} \right]$	<p>q: coeficiente de capturabilidad</p>
Estructura de tallas en las capturas	$C_{l,t} = N_{l,t} \frac{F_{l,t} (1 - \exp(-Z_{l,t}))}{Z_{l,t}}$	<p>$C_{l,t}$: captura de los individuos de talla l, en el a3o t</p>



Tabla 13.
Modelo de los errores.

Variable	Log verosimilitud	Notación
Proporción de tallas de la captura	$L = -n \sum_l \sum_t p_{l,t} * \ln(\hat{p}_{l,t})$ $\hat{p}_{l,t} = \frac{\hat{C}_{l,t}}{\sum_l \hat{C}_{l,t}}$	$p_{l,t}$: Proporción a la talla l y año t . $\hat{C}_{l,t}$: Captura predicha a la talla l y año t . n : tamaño de muestra
Desembarques históricos	$L = -\frac{0.5}{\sigma_y^2} \sum_t \left(\ln \frac{Y_t}{\hat{Y}_t} \right)^2$	Y_t : captura estimada en el año t \hat{Y}_t : captura predicha para el año t
CPUE	$L = -\frac{0.5}{\sigma_{cpue}^2} \sum_t \ln \left(\frac{CPUE_t}{CP\hat{U}E_t} \right)^2$	$CPUE_t$: Captura por unidad de esfuerzo estandarizada. $CP\hat{U}E_t$: Captura por unidad de esfuerzo predicha.
Función objetivo	$\min \sum_i L_i$	

8.1.4.3 Huepo

Estructura de tallas anuales de los desembarques

Las ditribuciones de frecuencias de tallas de los desembarques, fue obtenida desde los muestreos diarios de IFOP, asignados a una procedencia de pesca en la bahía Ancud. Los muestreos de tallas son de tipo aleatorio, medidos con error de +/- 0.05 mm, de muestras provenientes de viajes de pesca individualizados y registrados a una zona particular de pesca. Las distribuciones de frecuencias de tallas fueron integradas en estructuras anuales y se señalan como referencia en la **Figura 6**.

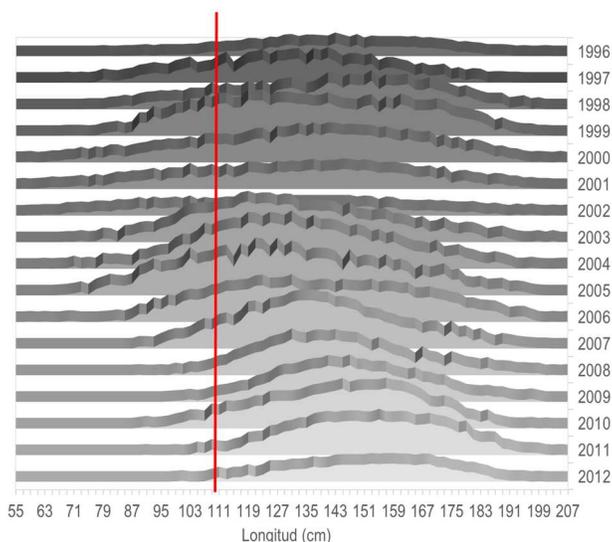


Figura 6. Distribuci3n de Frecuencias de tallas del huepo en la bahía Ancud con datos de captura. Desde el a3o 2007, el %BTML es de 6%. L3nea roja se3ala TML (110 mm).

Análisis del crecimiento

Considerando la gran variabilidad que existe en las estimaciones de crecimiento de este recurso, reportados para la costa del Pacífico Sur, se llevó a cabo un análisis exploratorio con el objeto de evaluar el nivel de ajuste de componentes modales bajo diversos supuestos de parámetros. Para tales fines se hizo uso del modelo MCCT (Modelo de Crecimiento a partir de Composiciones de Tallas) formulado por Canales y Arana (2009). Se analizaron las composiciones de tallas de las capturas desde el 1997 al 2014 bajo 5 escenarios y considerando como referencia $L_{\infty}=220$ mm y $K=0.16$ (**Tabla 14**).



Tabla 14

Escenarios evaluados en la estimación de parámetros de crecimiento de huepo en bahía Ancud. En gris los valores a estimar por el modelo.

Escenario	L _∞ (mm)	K	Lo(mm)	sigma_a	edades
Base			89.4	Cte	12
s1	220	0.16		Cte	12
s2			85.8	Cte	12
s3	200	0.28		Cte	12
s4	197	0.301		Cte	12
s5				Cte	12

Modelo de evaluación

Supuestos generales del modelo

Los datos de composiciones de tallas, desembarques y rendimiento de pesca (CPUE) fueron analizados por medio de un modelo estadístico de captura a la talla denominado “MODBENTO” implementado en ADMB (AD Model Builder) por el Instituto de Fomento Pesquero (Chile). La dinámica poblacional es modelada en edades pero se utilizan las composiciones de tallas de las capturas como observaciones. El modelo supone que *Ensis macha* presenta 12 grupos de edades y proviene de un pool común (stock) donde el reclutamiento (al primer año de edad) es el resultado del “desove” de un conjunto de bancos o parches vecinos y su variabilidad está determinada por cuestiones ambientales, lo cual significa que los reclutamientos responden a procesos principalmente estocásticos donde la función stock-recluta es difusa.

La captura es estimada en edades y luego es transformada a la talla por medio de un arreglo probabilístico edad-talla que describe la probabilidad condicional de la talla en cada grupo de edad. Las variaciones anuales de las composiciones de tallas



reflejan los procesos de explotación talla específicos (selectividad) y del aporte de reclutamientos anuales a la talla.

El modelo de evaluación, opera en función de parámetros supuestos conocidos y otros los cuales son estimados en el proceso mismo de análisis. La estimación se realiza mediante la maximización de la verosimilitud de la distribución a priori de los parámetros, con errores de observación, distribuciones *a priori* o penalizaciones en los parámetros de interés.

Parámetros fijos y estimados

Como parámetros conocidos se consideró la tasa de mortalidad natural (M), la pendiente del modelo stock/recluta (h), el coeficiente de variación de los desvíos de reclutamientos anuales y los parámetros del modelo de crecimiento: L_{∞} , K , t_0 y c.v. Sobre este último particular, en el modelo de crecimiento se supone proporcionalidad entre la desviación estándar a la edad y su talla media, de manera que el coeficiente de variación (c.v.) es constante. La tasa de mortalidad natural (M): 0.347 año^{-1} .

Por su parte, los parámetros estimados en el modelo corresponden a:

- Coeficiente de capturabilidad
- Mortalidad por pesca
- Variación anual de los reclutamientos

Modelos de procesos, observación y error

Condiciones iniciales

El inicio de la evaluación corresponde al año 1997 y supone condición inicial de equilibrio. Se supuso que las composiciones de longitudes de las capturas de este



año entregan suficiente información sobre la estructura de la población en dicho año.

Reclutamientos.

Los reclutamientos anuales son variables aleatorias tomadas desde una relación stock/recluta tipo Beverton y Holt con gran varianza (1957). Estos desvíos (error de proceso) responden a un proceso multiplicativo que en escala logarítmica son representados por una distribución normal con media 0 y desviación σ_R . En términos prácticos, esto significa que pudiendo existir vínculo entre desovantes y reclutas, esta relación está perturbada por procesos estocásticos ligados a cuestiones ambientales y ecológicas. El modelo S/R es parametrizado en términos del reclutamiento virginal y la pendiente o escarpamiento supuesta en $h=0.7$.

Selectividad y mortalidad por pesca

La selectividad sigue un modelo logístico o asintótico a partir de la edad/talla de completo reclutamiento, lo cual significa que la mortalidad por pesca es constante por sobre esta talla/edad. Como edad de primera captura se considera individuos desde los 5 años de edad.

Peso estadístico de la información

La evaluación de stock se sustenta en el ajuste estadístico de un modelo a la información. Para tales efectos es necesario precisar el nivel de error que pudiese tener la información, destacándose que a menudo los resultados son condicionales a la escala de los desembarques que se consideren, fuente a los que se les da el mayor peso estadístico. Al respecto, las series de CPUE y desembarques (**Tabla 15**) fueron tratadas en escala logarítmicas como variables aleatorias provenientes de una distribución normal con coeficientes de variación de 0.20 y 0.05, respectivamente.



Tabla 15.
Capturas, CPUE y medidas de error de observaci3n de huepo por a1o.

A1o	Captura	C.V.	CPUE	C.V.
1997	91330	0,05	21.73	0.2
1998	127646	0.05	18.13	0.2
1999	120353	0.05	14.63	0.2
2000	72271	0.05	13.90	0.2
2001	166067	0.05	14.13	0.2
2002	164857	0.05	13.82	0.2
2003	177617	0.05	14.83	0.2
2004	305620	0.05	16.38	0.2
2005	268952	0.05	16.30	0.2
2006	166153	0.05	15.02	0.2
2007	150105	0.05	15.16	0.2
2008	197654	0.05	15.91	0.2
2009	101403	0.05	16.43	0.2
2010	74651	0.05	19.70	0.2
2011	56727	0.05	20.05	0.2
2012	53596	0.05	20.96	0.2
2013	26020	0.05	19.70	0.2
2014	32335	0.05	21.47	0.2

De acuerdo a las recomendaciones del Comit3 de Manejo de la Bah1a de Ancud, en la presentaci3n de resultados, se realiz3 una correcci3n a las capturas de los a1os 2004, 2005 y 2008, dado que, de acuerdo a lo informado por los usuarios, estas alzas en los niveles de desembarques son artificiales y dados por declaraci3n de desembarques originados fuera de la bah1a. Para reemplazar estos puntos en la serie se utilizaron los promedios de los a1os precedentes y antecedentes.



8.1.4.4 Ostra chilena

Supuestos generales del modelo

Con la exploración y la recopilación de información se llevó a cabo una clasificación del estándar de la información de la pesquería a partir del enfoque “Checklist” (NRC, 1998). Una de las tareas fundamentales en el proceso de evaluación stock consiste en dimensionar el nivel de conocimiento del stock en estudio. Determinar el nivel de calidad de los datos e información y permitir definir el tipo de enfoque de modelamiento que es posible usar para estimar los niveles poblacionales del stock, así como también definir procedimientos para el cálculo de los puntos biológicos de referencia (PBR). De acuerdo con Restrepo *et al.* (1998), la calidad de la información permite clasificar el estándar de una pesquería en tres categorías según los siguientes criterios:

Estándar completo (“Data-Rich”): Se pueden realizar estimaciones confiables del rendimiento máximo sostenido (RMS) y/o de cantidades relacionadas, así como de la abundancia del stock. La evaluación puede ser sofisticada e incorporar la mayor parte de las fuentes de incertidumbre o bien una cantidad razonable de ella.

Estándar medio (“Data-Medium”): No se disponen de estimaciones confiables del rendimiento máximo sostenido y/o cantidades relacionadas, ya sea porque no están disponibles o bien tienen un uso limitado debido a peculiaridades de la historia de vida del recurso, a la pobreza del contraste de los datos, o a la alta variabilidad del reclutamiento, sin embargo, existen estimaciones confiables del tamaño del stock y de todos los parámetros claves de la historia de vida (crecimiento) y de la pesquería (selectividad). Este caso se utiliza PBR genéricos (“proxy”) para sustituir los PBR asociados al RMS que no se pueden estimar confiablemente.



Est3ndar pobre (“Data-poor”): No existen estimados confiables del rendimiento m3ximo sostenido, de la abundancia del stock, de los par3metros vitales ni de los par3metros de la pesquer3a. La evaluaci3n es m3nima y la incertidumbre se aproxima s3lo cualitativamente. No se pueden realizar c3culos de rendimientos por recluta o biomasa desovantes por recluta. Este caso se utiliza aproximaciones especiales para estimar el RMS, promedio de capturas hist3ricas corregidas, o m3s sofisticadas como aproximaciones bayesianas que usan informaci3n desde stock con data rica.

Las pesquer3as de est3ndar pobre se han definido cuando la informaci3n es insuficiente para producir una evaluaci3n de stock cuantitativa defendible (Dowling *et al.*, 2011), lo que significa que la mejor informaci3n cient3fica disponible es inadecuada para determinar los puntos de referencia o el estado actual de los stock relativo a esos puntos de referencia. Esto es consistente con la definici3n de la FAO, en donde establece que las pesquer3as de est3ndar pobre se consideran pesquer3as que carecen de informaci3n biol3gica suficiente para inferir el estado de explotaci3n de las poblaciones objetivo. A menudo es dif3cil, por tanto, para las pesquer3as de est3ndar pobre tener un alineamiento con los requisitos legales relativos a la estimaci3n de los puntos de referencia y el consecuente estado del stock. En los Estados Unidos, por ejemplo, la Ley Magnuson-Stevens requiere que las pesquer3as deben ser manejadas sobre la base del M3ximo Rendimiento sostenido (MRS), y una situaci3n similar existe en Nueva Zelanda. Las deficiencias en los datos proporcionan un incentivo para el desarrollo de m3todos de evaluaci3n que tienen requisitos de datos inferiores a los que actualmente est3n en uso.

La falta de datos informativos y capacidad t3cnica son a menudo caracter3sticas concurrentes por razones econ3micas. La pesquer3a de est3ndar pobre a menudo se caracterizan como tal porque son de bajo valor y tienen costos prohibitivos de la



recopilación de datos, lo que implica igualmente una falta de apoyo para el análisis técnico (Dowling *et al.*, 2011).

La revisión de la información tuvo por objetivo analizar la posibilidad de utilizar la información pesquera disponible para el estatus del recurso *Ostrea chilensis*. El levantamiento y análisis de la información contempló las siguientes etapas. i) Revisión del estado de la información disponible, ii) exploración de la información relativa a la zona de estudio, en este caso la bahía Ancud. Se concluye de estos análisis iniciales que la pesquería la ostra chilena en la bahía Ancud es de estándar pobre (*Data-poor*), donde los datos mayores vacíos de conocimiento se concentran en el entendimiento de sus parámetros de crecimiento y de su dinámica poblacional temporal.

Sin perjuicio de los objetivos de este proyecto, la metodología para la implementación de un procedimiento de evaluación de stock en estos recursos está supeditada al estándar de calidad de datos, conforme a los niveles de conocimiento, información y calidad de los mismos, disponibles para esos fines. En el campo de la evaluación de stock distinguimos esencialmente dos: la primera está ligada al diseño de muestreo y la segunda al modelamiento de los datos disponibles y la inferencia sobre las variables poblacionales. En este proyecto consideraremos la aproximación modelo-basada de evaluación de stock.

En base a la situación de estándar pobre, los métodos disponibles en la literatura y basados en captura, existen tres aproximaciones Dick y MacAll (2011), Martell y Froese (2012) y Zhou *et al.* (2012).



Para este recurso, el análisis de la información y datos contenidos en este informe indican que existe la posibilidad de evaluar la ostra chilena mediante un modelo Catch MSY para evaluar estatus (Martell y Froese, 2012).

Método basado en captura y resiliencia (Martell y Froese, 2012)

Este método se basa en el modelo de producción de Schaefer. El método asume que conociendo la serie de tiempos de las remociones (captura), un rango estrecho de combinaciones de r (tasa de crecimiento de la población) y K (capacidad de carga) se es capaz de conocer los niveles de capturas para mantener la población a un nivel de resguardo. El set viable de combinaciones de r y K puede ser usado para aproximarse al MRS (Martell & Froese, 2012).

El método requiere de una serie de tiempo de capturas, un rango de niveles de depleciones iniciales y actuales (último año) relativos a K . Se debe además especificar la desviación estándar del error de proceso (σ_v), los cuales son asumidos lognormal, independientes, e idénticamente distribuidos. Se requiere un rango de valores de entrada para r y K . Dado que no se pueden establecer distribuciones *prior* para r y K (no existen información previa), pares de valores para r y K son tomados aleatoriamente desde una distribución uniforme. La biomasa del primer año se asume igual a K y la biomasa estimada en los años siguientes se obtiene utilizando el modelo de Schaefer donde las capturas son sustraídas desde el primer año. La distribución Bernoulli es usada como función de verosimilitud para aceptar cada par r - K , que no colapsa el stock y que no excede la capacidad de carga (K). Se asume además que las capturas son medidas sin error si y solo $\sigma_v > 0$ (no existe error de proceso).

La combinación de los parámetros del modelo de Schaefer, r y K , lleva a los niveles actuales de depleción entre los límites λ_1 y λ_2 . Las combinaciones de r y K que



llevan a la extinción o exceden los niveles de K antes del final de la serie de tiempo, se le asigna un valor igual a 0. Aquellas combinaciones de r y K que resultan en tamaños del stock entre λ_1 y λ_2 se le asignan el valor 1. La combinación de parámetros que resulta en una estimación viable de la población al final de la serie es utilizada para calcular MRS (**Tabla 16**).

El procedimiento de cálculo se implementó en el software R y el código se obtuvo desde el sitio <http://www.fish-base.de/rfroese/>.

Puntos Biológicos de Referencia

Los puntos biológicos de referencia (PBR) de ostra chilena, fueron calculados en base a los métodos de capturas para el modelo excedente productivos de Schaefer. Así, la biomasa del máximo rendimiento sostenido (MRS) en el modelo de Schaefer corresponde a $BMRS=K/2$, donde $BMRS$ indica la biomasa del MRS y K corresponde a la capacidad de carga. La mortalidad por pesca de MRS ($FMRS$) se obtiene según $FMRS=r/2$, donde r corresponde a la tasa de crecimiento poblacional. La biomasa límite ($Blím$) se alcanza a la mitad $BMRS$, y por lo tanto $Blím= BMRS/2$. La mortalidad por pesca límite ($Flím$) es una fracción de $FMRS$, tal que $Flím= 1.5 Fmsy$. El MRS se define como $MRS=1/4 rK$.



Tabla 16.
 Datos, supuestos y ecuaciones utilizadas por el m3todo Martell & Froese (2012) para
 estimar MRS en el recurso *O. chilensis*.

Informaci3n	
Datos	
c_t captura observada entre $t=1$ a $t=n$ a3os	1
λ_{01} y λ_{02} limite inferior y superior para la biomasa relativa del primer a3o	2
λ_1 y λ_2 limite inferior y superior para el nivel de depleci3n	3
σ_v error de proceso y desviaci3n estandar	4
Par3metros	
$\Theta = \{k, r\}$	5
Condici3n de partida $t=1$	
$B_t = \lambda_0 k \exp(vt)$	6
Din3mica de la biomasa poblacional	
$B_{n+1} = [B_t + rB_t(1 - B_t/k) - c_t] \exp(vt)$	7
Verosimilitud	
$l(\Theta ct) = \begin{cases} 1 & \lambda_1 \leq B_{n+1}/k \leq \lambda_2 \\ 0 & \lambda_1 > B_{n+1}/k > \lambda_2 \end{cases}$	8
Distribucion Prior	
$p(\log(k)) \sim \text{uniform}(\log(l k), \log(u k))$	9
$p(\log(r)) \sim \text{uniform}(\log(l r), \log(u r))$	10
$p(v t) \sim \text{normal}(0, \sigma v)$	11
Puntos Biol3gicos de Referencia	
$\begin{aligned} MRS &= 1/4 r k \\ B_{MRS} &= 1/2 k \\ F_{MRS} &= 1/2 r \end{aligned}$	12



Supuestos generales del modelo

Es importante se1alarse que estos m3todos asumen que las capturas del recurso son reales y que la especie en estudio constituye un stock cerrado en el 1rea de estudio es decir no hay inmigraci3n o emigraci3n.

Datos disponibles para la evaluaci3n de ostra chilena

En relaci3n a la disponibilidad de datos, en la siguiente tabla se identifican las magnitudes y series de tiempo de la cual se dispusieron para realizar el status del recurso (**Tabla 17, Figuras 7 y 8**).

Tabla 17

Desembarque nacional de ostra chilena entre 1976 y 2014 asociado a la bahía Ancud.

Fuente de informaci3n www.sernapesca.cl.

A1o	Desembarques (toneladas)	A1o	Desembarques (toneladas)
1976	3	1996	153
1977	2	1997	147
1978	7	1998	119
1979	159	1999	197
1980	85	2000	181
1981	219	2001	170
1982	209	2002	170
1983	321	2003	152
1984	435	2004	164
1985	222	2005	100
1986	343	2006	111
1987	225	2007	111
1988	452	2008	134
1989	119	2009	105
1990	122	2010	111
1991	368	2011	189
1992	75	2012	181
1993	599	2013	153
1994	92	2014	196
1995	110		

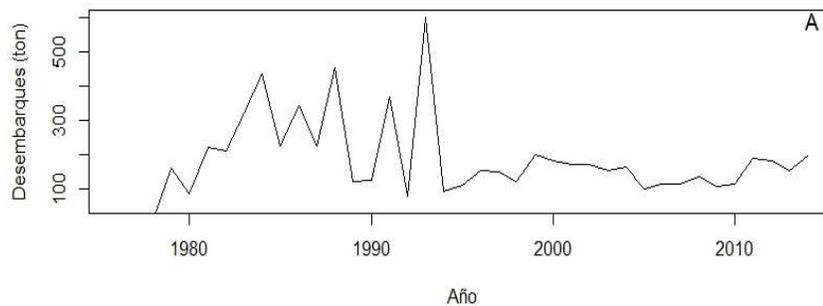


Figura 7. Desembarques de ostra registrados en bahía Ancud (Fuentes: Sernapesca 1976-2014).

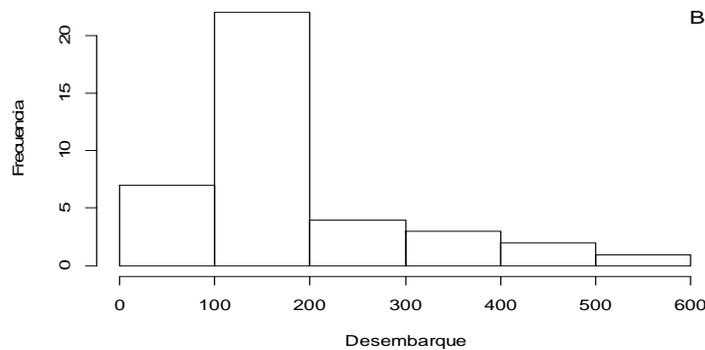


Figura 8. Frecuencias de los desembarques de ostras registradas en bahía Ancud (Fuentes: Sernapesca 1976-2014).

8.1.4.5 Pulpo

Estructura de tallas anuales de los desembarques

Las distribuciones de frecuencias de tallas de los desembarques, fue obtenida desde los muestreos de desembarque diarios de IFOP, asignados a una procedencia de pesca, en el Puerto de Ancud. Los muestreos de longitud son de



tipo aleatorio, medidos con error de ± 0.05 mm, de muestras provenientes de viajes de pesca individualizados y registrados a una zona particular de pesca. Las distribuciones de frecuencias de tallas y peso fueron integradas en estructuras anuales (**Figura 9 y 10**).

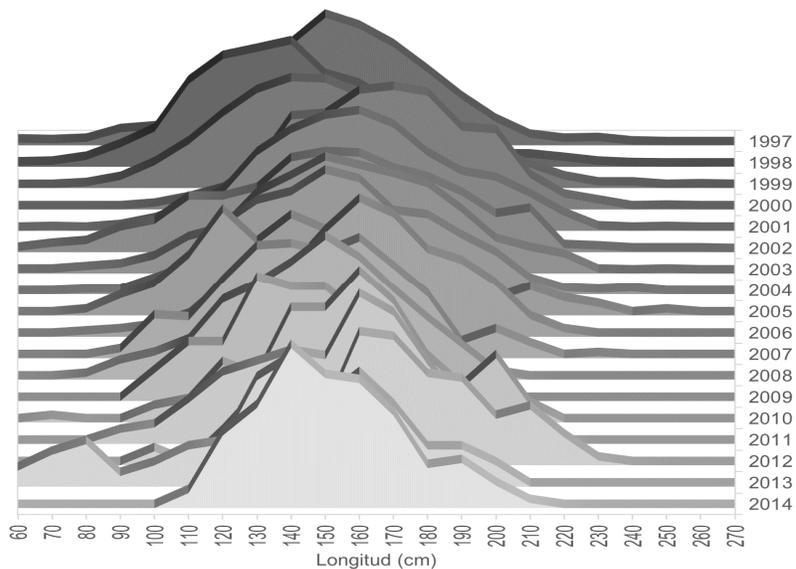


Figura 9. Distribuci3n de Frecuencias de tallas Longitud del Manto de pulpo en la bahía Ancud.

Los datos de longitud de ambas temporadas, se agruparon en intervalos de 10 mm, siguiendo las recomendaciones de Defeo *et al.* (1992), para la elaboraci3n de los histogramas de frecuencias de tallas. En relaci3n a los pesos, se gener3 tambi3n la distribuci3n de frecuencias de pesos y las tendencias de los pesos registrados en los desembarques que son usados como indicadores de la pesquería (**Figura 11**). Las distribuciones de frecuencias de tallas fueron integradas en estructuras anuales.

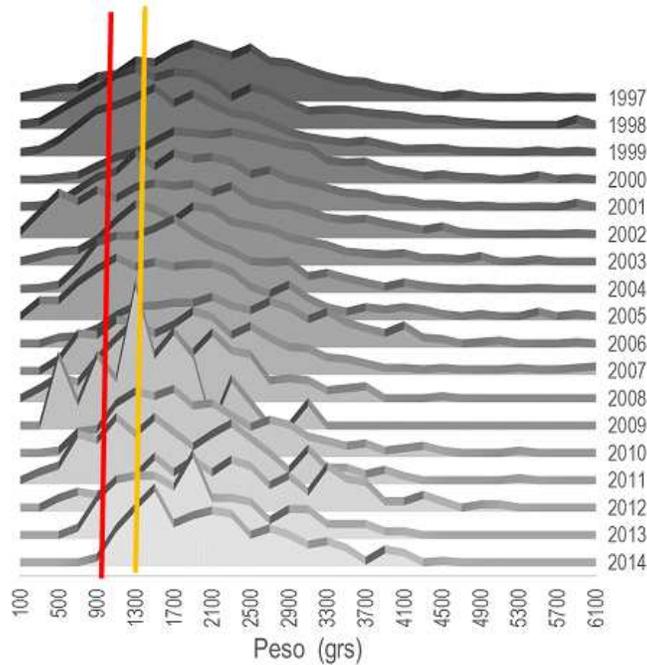


Figura 10. Estructura de peso total de los desembarques de Pulpo del sur. La línea roja indica la TML (1 kg) y la línea naranja indica la talla de primera madurez indicada por Chong *et al.* (2001). El porcentaje promedio a través de los años de capturas asociadas al desembarque por sobre la TML es de 89 %.

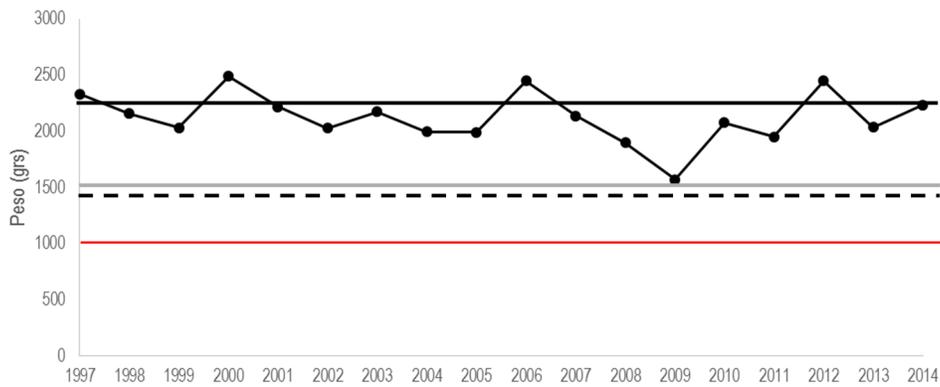


Figura 11. Serie temporal del Peso medio (grs.) anual de pulpo del sur, registrado en los desembarques de Ancud. Periodo 1997–2014. (Elaborado a partir de informaci3n recopilada por IFOP). **Línea roja:** Peso mínimo legal de extracci3n; **Línea punteada:** corresponde a peso primera madurez sexual según Chong *et al.* (2001); **Línea gris:** corresponde a peso primera madurez sexual según Barahona *et al.* (2010). **Línea negra:** corresponde al peso medio referencial (Modificado Olguín, 2014).



Proporci3n Macho-Hembra Desembarque

Se calcul3 la proporci3n de hembras: machos y se realiz3 una prueba Chi-cuadrado para determinar si la proporci3n es diferente de 1:1 (Zar, 1999), fueron excluidos del an3lisis los individuos en que no fue posible identificar el sexo. Las estimaciones de abundancia se calcularon para el total de la poblaci3n.

Relaci3n longitud-peso

Fue obtenida desde muestreos de longitud peso registrados del estudio realizado por Chong *et al.* (2001), en donde $a = 0.0864$ $b = 2.005$, con un coeficiente de regresi3n = 0.814, y a trav3s de la cual se puede generar la relaci3n descriptiva para comprender la din3mica de crecimiento del recurso. En forma complementaria se determin3 la relaci3n por a3o en la bahía de Ancud (**Figura 12**).

Modelo de evaluaci3n

Datos y supuestos

- Longevidad: 18-36 meses (Cortez *et al.*, 1992).
- Modelo de crecimiento de von Bertalanffy, de forma similar a lo descrito para *O. mimus* (Araya *et al.*, 1999), con una tasa de crecimiento con la que alcanzaría el peso de 1000 gr en 2,5 meses, desde que este forma su primer incremento en el manto, al momento de asentarse al bentos (FIP 97-28).
- Edad/tama3o: no hay una relaci3n clara, individuos de una misma edad presentan diferencias de peso de hasta 500 g. Esto sugiere que el an3lisis de progresi3n modal aislada es inadecuado para estudiar el crecimiento modal de (trabajos en *O. mimus*. Cortez *et al.*, 1992).
- Reproducci3n: 2 épocas de máxima reproducci3n centrada en verano e invierno, aunque se presentan eclosiones durante todo el a3o.

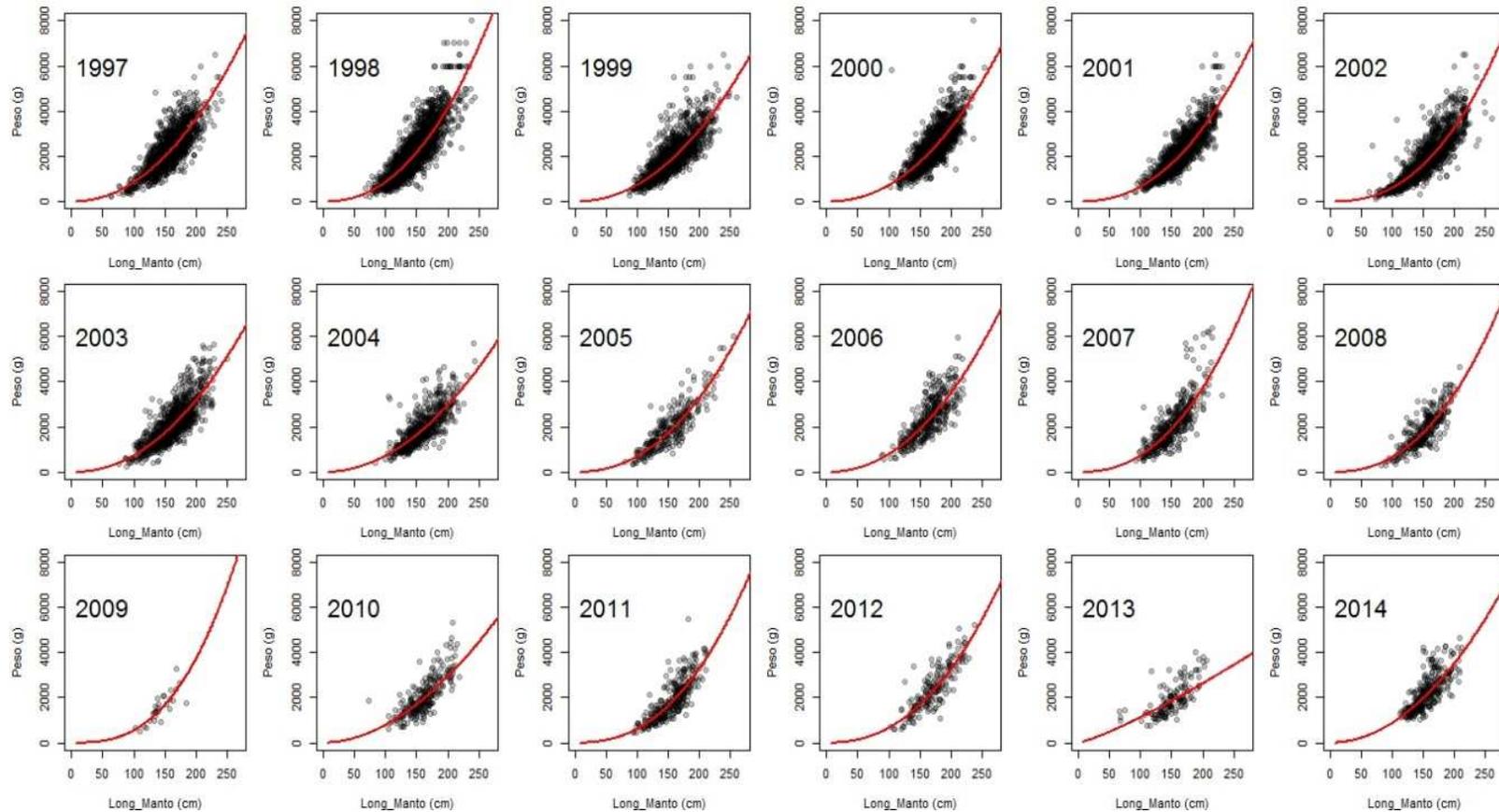


Figura 12. Relación Longitud- Peso para la especie *Enteroctopus megalocyathus* para cada año con datos de captura monitoreados por IFOP en bahía Ancud.



Modelo de análisis

Análisis de rendimiento por recluta

El principio del análisis de rendimiento por recluta es que, la captura *per cápita* de una cohorte completa es equivalente al rendimiento que se obtiene de una población en equilibrio. En efecto, se asume que la mortalidad por pesca, la sobrevivencia, el reclutamiento y el crecimiento permanecen constantes por un periodo de tiempo lo suficientemente largo como para influir en todas las cohortes dentro de la población evaluada, logrando estabilizar la abundancia. Beverton & Holt (1957) desarrollaron el análisis de rendimiento por recluta para proveer una base para la toma de decisiones basados en el esfuerzo pesquero y la selectividad de pesca. La idea es buscar las tasas adecuadas de mortalidad por pesca para explotar los recursos y también encontrar una primera edad de captura inocua (Cubillos, 2005).

Modelo de evaluación de captura a la talla (MODACT)

Ante la incertidumbre de la situación de los índices relativos de abundancias, como la CPUE en el desarrollo de la pesquería del pulpo del sur, se evalúa el stock basado en un modelo de análisis de cohorte a la talla llamado Modelo de Evaluación de Captura a la Talla (MODACT), para lo cual se acepta la hipótesis que el stock se encuentra en condiciones de equilibrio y que los reclutamientos y mortalidad a la talla han sido constantes en los últimos años (Canales, 2014). Dado que la mortalidad se traduce en tasas de sobrevivencia, se pueden realizar análisis de simulación de largo plazo de la población sin necesidad de conocer sus dimensiones suponiendo equilibrio (Canales, 2014). Se considera que una población está en equilibrio cuando el reclutamiento y la mortalidad por pesca se han mantenido constante durante un tiempo que considere al menos una generación.



Este análisis es útil para la estimación de Puntos Biológicos de Referencia (PBR), en donde podemos obtener un valor de referencia (en Mortalidad por Pesca, F, o en estimaciones de Biomasa Por Recluta, BPR), que permitirá definir la condición de explotación. La idea de esta evaluación es establecer uno de estos PBR como objetivo de gestión y ordenamiento para la pesquería del pulpo del sur en la bahía Ancud, lo cual puede ser de utilidad para el Plan de Manejo de la ZCPA.

Para la estimación de los Puntos Biológicos de Referencia (PBR), se implementó una de las aproximaciones más usadas en este tipo de análisis, correspondientes a las curvas de rendimiento por recluta (YPR) y Biomasa Promedio por Recluta (BPR) propuestas por Beverton & Holt (1957), a partir de las cuales es posible estimar los PBRs F60%, F40% o F20%, respectivamente. El supuesto principal de este análisis es que el stock permanece en estado de equilibrio y relaciona la abundancia del stock con los niveles de mortalidad por pesca.

El modelo propuesto corresponde a un análisis de equilibrio estructurado por intervalos de tallas regulares y con paso de tiempo y es codificado en ADMB y como información de entrada se alimenta por el promedio de la estructura de tallas (1997-2014), el vector de madurez y pesos medios a la talla y los parámetros biológicos de vida están señalados en la **Tabla 18**. Este modelo de evaluación da indicios del patrón de explotación actual de la pesquería en la zona, el nivel de mortalidad por pesca y los Puntos Biológicos de Referencia (PBR).

Para la estimación de los PBRs en base a la estructura de talla para el stock de pulpo del sur, se consideraron los siguientes supuestos: la tasa de mortalidad natural permanece constante entre los intervalos de talla y durante el período analizado; la función de crecimiento se basa en el modelo de von Bertalanffy (1938); el patrón de reclutamiento (o selectividad) a la pesquería está definido por una



funci3n de tipo log3stica y la poblaci3n en equilibrio genera composiciones de edades/tallas estables a trav3s del tiempo.

Tabla 18.

Procesos del Modelo MODACT (Canales *et al.*, 2014) utilizado para evaluaci3n de stock de Pulpo del Sur.

Procesos/estados	Modelo	Definiciones
Sobrevivientes por intervalo de tallas	$N_{l(i)} = N_0 \exp\left(-\sum_{i=1}^{nl-1} Z_{l(i-1)} \Delta t_{l(i-1)}\right)$ $\Delta t_{l(i)} = t_{l(i)} - t_{l(i-1)}$ $t_{l(i)} = -\frac{1}{k} \ln\left\{1 - \frac{l(i)}{loo}\right\}$	<p>$l(i)$ es el i-3simo intervalo la talla, N la abundancia, N_0 la abundancia de individuos en el primer intervalo de tallas (a estimar), Δt el tiempo en crecer entre dos intervalos de tallas consecutivos y Z la mortalidad total.</p> <p>K y loo son par3metros de crecimiento supuestos conocidos</p>
Mortalidad	$Z_{l(i)} = F_{l(i)} + M$ $F_{l(i)} = S_{l(i)} F_{cr}$	<p>M es la mortalidad natural, F_{cr} la mortalidad por pesca de las tallas completamente reclutadas y S la selectividad a la talla</p>
Selectividad	$S_{l(i)} = \left[1 + \exp\left(2.94 \frac{(l(i) - 150)}{\delta}\right)\right]^{-1}$	<p>150 y δ son par3metros por estimar</p>
Captura estimada por intervalo de talla	$\hat{C}_{l(i)} = \frac{F_{l(i)}}{Z_{l(i)}} N_{l(i)} \{1 - \exp(-Z_{l(i)} \Delta t_{l(i)})\}$	
Biomasa parental o desovante	$B = N_{l(i)} w_{l(i)} O_{l(i)} \exp(-\tau Z_{l(i)})$	<p>w y O son vectores de peso y madurez a la talla, respectivamente. $\tau = 0.83$ es la fracci3n del a3o donde ocurre el desove.</p>
Modelo de error de observaci3n (Funci3n objetivo)	$L = -n \sum_{i=1}^{nl} \frac{C_{l(i)}}{\sum C_{l(i)}} \ln\left(\frac{\hat{C}_{l(i)}}{\sum \hat{C}_{l(i)}}\right)$	<p>n es el tama3o de muestra te3rico-efectivo fijo en 50</p>

El modelo consider3 que *E. megalocyathus* presenta solo 2 grupos de edades (Chong *et al.*, 2001) y proviene de un pool com3n (stock) donde el reclutamiento (al primer a3o de edad) es el resultado del desove de un conjunto de agregaciones cercanas y su variabilidad est3 determinada por cuestiones ambientales, lo cual



significa que los reclutamientos responden a procesos principalmente estoc3sticos donde la funci3n stock-recluta no es evidente.

Talleres de expertos

Los resultados de las evaluaciones de stock se expusieron a Taller de expertos el d3a 30 de septiembre 2015 (**ANEXO II**).

8.2. Objetivo Espec3fico 2. *Determinar o seleccionar de la literatura cient3fica indicadores que sirvan para evaluar el desempe1o de dichas pesquer3as y puedan ser utilizados en el marco de un Plan de Manejo para la bah3a.*

8.2.1 Marco Conceptual

La formulaci3n de un Plan de Manejo, bajo la aproximaci3n del Enfoque Ecosist3mico, conlleva a la definici3n de objetivos, en el 3mbito de la sostenibilidad de los recursos, junto a la consideraci3n de los aspectos sociales y econ3micos de los usuarios directos u otros considerados en el Plan. De esta forma, bajo este enfoque, los indicadores requeridos se desarrollar3n tanto en el 3mbito biol3gico como en lo econ3mico y social.

El Enfoque Ecosist3mico es una estrategia para lograr el uso sostenible de los ecosistemas, considera expl3citamente las componentes ecol3gicas, sociales, econ3micas e institucionales; y se basa en una activa participaci3n de los diversos actores. Este enfoque fue desarrollado para la gesti3n integral de los recursos naturales, considera las consecuencias ecol3gicas de la pesca y reconoce tambi3n las implicancias sociales y econ3micas, y sus acuerdos de manejo (Garc3a *et al.*, 2003; Garc3a, y Cochrane, 2005; FAO 2005, Fletcher 2006; Fletcher *et al.*, 2010).



Respecto del objetivo enunciado, se hace necesario entender el concepto de evaluación del desempeño y los elementos que la componen. De acuerdo a Bonnefoy *et al.* (2005), la evaluación de desempeño se define como “los instrumentos de medición de las principales variables asociadas al cumplimiento de objetivos, que a su vez constituyen una expresión cualitativa o cuantitativa concreta de lo que se pretende alcanzar con un objetivo específico establecido”. Es decir, el propósito de la evaluación dependerá de los objetivos que se desean medir, y la generación de información para la toma de decisiones.

La evaluación de desempeño, se nutre principalmente de indicadores, definidos como medidas descriptoras del estado de desarrollo de los objetivos de un programa, un proyecto y/o la gestión de una institución (Bonnefoy *et al.*, 2005). La utilidad de contar con indicadores de desempeño es indiscutible. No obstante, su incorporación conlleva una serie de desafíos que es preciso tener en cuenta. Básicamente, los indicadores de desempeño, al proveer información sobre áreas fundamentales de la acción, aportan al logro de un mejoramiento de la gestión y a una mayor transparencia de la acción pública (Armijo, 2011).

La metodología desarrollada en tres etapas secuenciales: i) en la primera se revisaron fuentes de información secundaria con el propósito de identificar y seleccionar de la literatura un portafolio de objetivos e indicadores utilizados comúnmente en el ordenamiento de pesquerías, ii) se utilizó como insumo el diagnóstico económico productivo obtenido en el Objetivo N° 3 de este proyecto, con la finalidad de tener un contexto local para la propuesta de objetivos e indicadores asociados a las problemáticas de la bahía Ancud y iii) se integran ambos resultados generando una propuesta de objetivos e indicadores para ser presentados al Comité de Manejo de la bahía Ancud.



8.2.2 Revisi3n de Literatura

La revisi3n de fuentes secundarias, correspondi3 a una revisi3n bibliogr3fica de informes t3cnicos y estudios relacionados al ordenamiento de pesquerías a nivel nacional e internacional, revisi3n que estuvo focalizada a recopilar objetivos e indicadores sociales y econ3micos empleados en la evaluaci3n de desempeñ de Planes de Manejo y/o medidas de administraci3n. Fueron incorporados, referencias obtenidas de los proyectos FIP 2004-14³ y FIP 2006-23⁴, como elementos contextuales de las pesquerías de la bahía Ancud. Este proceso, permiti3 generar un portafolio preliminar de indicadores sociales y econ3micos, reportados en diferentes fuentes asociados al manejo de pesquerías.

8.2.3 Identificaci3n de Objetivos e Indicadores

La identificaci3n de objetivos de desempeñ, se inici3 por el conocimiento de los problemas asociados a la bahía Ancud, que fueron obtenidos mediante entrevistas semiestructuradas realizadas a distintos actores, tales como representantes locales de la institucionalidad pesquera, pescadores artesanales, comerciantes, personal IFOP y personal Municipal, entrevistas que fueron parte de los resultados que conforman el objetivo específico N3 2.2.3 de este proyecto. El an3lisis de tales problemáticas, dio origen a los objetivos del ámbito econ3mico y social, y su finalidad estuvo asociada a reducir las brechas identificadas, mediante una serie de indicadores para monitorear el avance de dichos objetivos. La identificaci3n de

³Informe final corregido FIP 2004-14: Ordenamiento de las pesquerías bentónicas de la zona común de pesca de la comuna de Ancud, X regi3n.

⁴Plan de Manejo pesquerías bentónicas en la zona común de extracci3n Ancud, X regi3n. Informe final corregido FIP 2006-23. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).



objetivos e indicadores socioeconómicos, fue abordada mediante las siguientes etapas:

a) Análisis de Problemas

La identificación de los problemas, se obtuvo a partir del diagnóstico parcial económico productivo⁵ realizado en la bahía Ancud. El análisis de los problemas, se realizó mediante la técnica denominada árbol de causa – efecto, la cual permitió plantear el sistematizar los problemas identificados y jerarquizarlos. Esta técnica permitió pasar de una situación desfavorable a una favorable, lo que permite delinear posibles soluciones para reducir las brechas generadas por dichas problemáticas, mediante la elaboración de objetivos.

Los pasos a seguir fueron los siguientes:

- i. Se identificaron problemáticas mediante las entrevistas realizadas a actores relevantes⁶.
- ii. Se seleccionaron las problemáticas centrales, que agruparon las problemáticas asociadas o secundarias.
- iii. Se definieron las causas y efectos de dichas problemáticas principales.

b) Selección de objetivos e indicadores socioeconómicos

La propuesta de objetivos e indicadores para la evaluación del desempeño de las pesquerías, en el marco de un Plan de Manejo, requiere de la identificación del contexto a los que se asociarán tales objetivos e indicadores. Es así, que para definir

⁵ Correspondiente a los resultados del objetivo específico N° 2.2.3, de este proyecto.

⁶ Resultados de la metodología de levantamiento de problemáticas realizada en el contexto del objetivo específico N°2.2.3.



objetivos e indicadores en el contexto socioeconómico, se utilizó como insumo el diagnóstico realizado en el Objetivo específico 2.2.3⁷ de este estudio.

Por lo tanto, la propuesta de objetivos socioeconómicos provino de la identificación de los problemas centrales señalados anteriormente. Una vez concluida esta etapa, se esbozaron objetivos e indicadores económicos y sociales como propuesta para estar disponibles para el Comité de Manejo de la bahía Ancud.

8.2.4 Metodología para indicadores pesqueros

De forma similar que para los indicadores anteriores, los pesqueros deben satisfacer los mismos requisitos de elegibilidad.

En el ámbito de las pesquerías, existe una diversidad de proposiciones de indicadores propuestos para evaluar el desempeño, pero son escasas las experiencias de aplicación de dichos indicadores.

Se realizó una revisión bibliográfica, de la cual se realiza una proposición de indicadores posibles de ser implementados en el futuro Plan de Manejo de bahía Ancud.

8.2.5 Taller de expertos

Los resultados de este objetivo fueron presentados y analizados en un Taller de expertos, donde se recogieron las observaciones que permitieron su consideración para ser aplicados al trabajo desarrollado por el Comité de Manejo de bahía Ancud.

⁷ Objetivo específico N° 2.2.3: "Caracterización de la actividad pesquera relacionado al esfuerzo extractivo, usuarios, plantas de proceso y canales de comercialización".



8.3. Objetivo Específico 3. *Caracterizar la actividad pesquera asociada y cuantificar el esfuerzo extractivo, usuarios, plantas de proceso y canales de comercialización.*

8.3.1 Marco Metodológico

La caracterización de la actividad fue realizada por medio del enfoque de la cadena productiva⁸, el que describe de manera consecutiva las etapas asociadas a la transformación de los recursos, desde su extracción y desembarque, hasta la elaboración de un producto final y su colocación en el mercado. Se trata, por tanto de una sucesión de operaciones de diseño, producción y de distribución integradas, realizadas por diversas unidades interconectadas, involucrando una serie de recursos físicos, tecnológicos y humanos (Pendón, 2013). La caracterización bajo este enfoque, consideró tres fases: i) extracción de materia prima, ii) proceso de transformación y, iii) comercialización (**Figura 13**). A lo anterior se agregó la caracterización de los usuarios desde la perspectiva socioeconómica.

La caracterización se centró en representar la dinámica de la actividad de los últimos años, principalmente para el periodo 2010-2014; no obstante, para el caso de la evolución de los desembarques dentro de la localidad, así como la cuantificación del valor de los ingresos brutos generados, se utilizaron periodos de tiempo más extensos, según la disponibilidad de la serie de datos.

⁸ Tomta y Chiatchoua, (2009), define el concepto de cadenas productivas como “todas las etapas comprendidas en la elaboración, distribución y comercialización de un bien o servicio hasta su consumo final. En otras palabras, se puede analizar una cadena productiva desde una perspectiva de los factores de producción. Es un conjunto de agentes económicos que participan directamente en la producción, transformación y el traslado hacia el mercado de un mismo producto. Tiene como principal objetivo localizar las empresas, las instituciones, las operaciones, las dimensiones y capacidades de negociación, las tecnologías, las relaciones de producción y las relaciones de poder en la determinación de los precios.

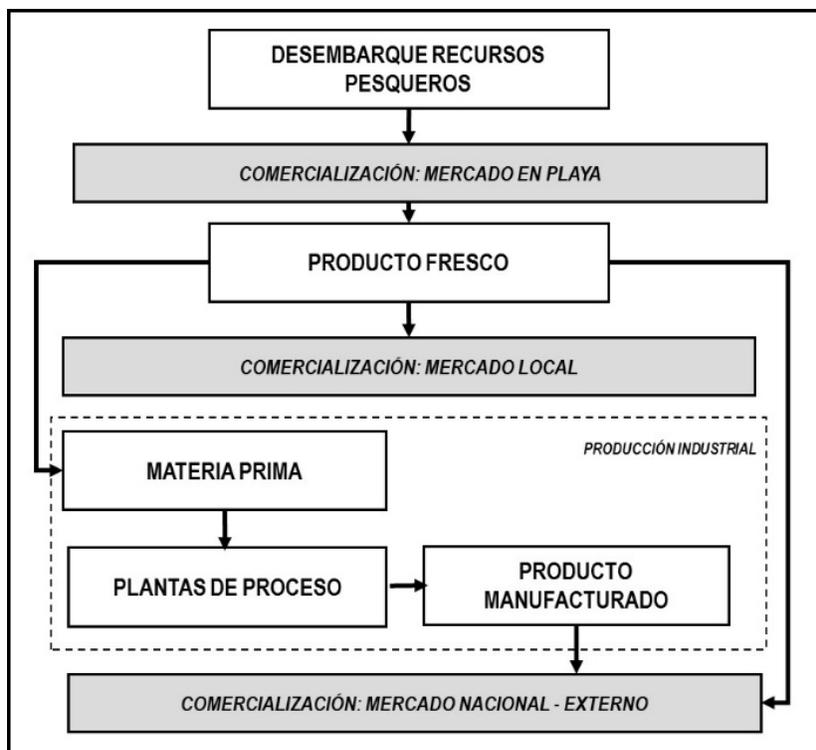


Figura 13. Esquema de cadena productiva empleada en el presente estudio

8.3.2 Caracterizaci3n de la cadena productiva

La descripci3n de la cadena fue dividida en diferentes etapas asociadas al desarrollo de la actividad: etapa extractiva (extracci3n de materia prima), etapa de manufactura (proceso de transformaci3n) y la etapa de comercializaci3n. Las dos primeras son componentes de la etapa productiva, centradas en diferentes agentes. La etapa extractiva es desarrollada por un gran n3mero de operadores independientes (pescadores artesanales); mientras que la etapa de manufactura se localizan en un n3mero de plantas de proceso. La fase de comercializaci3n, es transversal al desarrollo de cada una de las diferentes funciones y sigue un orden l3gico de ocurrencia conforme al avance en la generaci3n de un producto final.



Considerando la cantidad de recursos asociados a la bahía Ancud, estos fueron agrupados conforme a la actividad extractiva principal; es así como los recursos moluscos bivalvos, equinodermos y pulpos (extraídos principalmente por medio de buceo) conformaron la categoría “MEC”; por su parte las jaibas y centollas (extraídos por medio de trampas), correspondieron al grupo “crustáceos”; mientras que el pelillo, luga negra y roja, chicorea de mar y otras algas, conformaron la categoría “algas”.

8.3.3 Actividad extractiva

Para describir y cuantificar la importancia de la actividad productiva se describió un conjunto de variables de interés asociadas con el desarrollo de las actividades tales como: i) volúmenes de desembarque, ii) recursos principales, iii) puntos de desembarque, iv) infraestructura de apoyo para la actividad extractiva y de comercialización, y v) cantidad de usuarios.

La evolución de los volúmenes de desembarque, así como los recursos principales, fue descrita para un periodo entre los años 2000 al 2014, mientras que en el caso de los puntos de desembarques, infraestructura y cantidad de usuarios fueron descritos considerando años entre 2010 a 2014, para describir la dinámica actual de la bahía.

La descripción fue realizada a partir de la información proporcionada por SERNAPESCA, asociada a los volúmenes de desembarques por caleta y no al origen del punto de extracción, siendo recurrente que ésta provenga lugares ubicadas fuera de la zona de estudio, generando distorsiones sobre los resultados.



Medios de comercialización

Se entiende como medios de comercialización a todos aquellos elementos utilizados en el proceso de intercambio comercial entre pescadores (oferentes) y compradores (demandantes). Los canales de comercialización fueron descritos a través de los principales recursos distribuidos por cada canal; puntos de abastecimiento, número de agentes comercializadores, temporalidad de la actividad y cantidades comercializadas, entre otras.

Actividad de transformación

Corresponde a la fase de transformación de la materia prima en producto final, fue descrita en función de la cantidad y tamaño de las empresas que manufacturan los recursos de la bahía de Ancud, cantidad y tipo de productos, número de operarios y otras variables de interés.

Mercado de destino

Con el propósito de conocer la conducta de los agentes demandantes, a nivel nacional e internacional, se realizó una caracterización de la información asociada a los principales productos y precios a los cuales son comercializados los recursos, además de los mercados de destino a nivel nacional e internacional.

Estimación del valor bruto del desembarque

Para poder determinar la importancia económica de los recursos, se realizó una valoración del desembarque de los recursos extraídos de la zona de estudio, caletas asociadas a la bahía de Ancud. La estimación del valor fue realizada para los últimos 10 años, considerando el total de recursos desembarcados, utilizando para ello los volúmenes desembarcados y precios de primera venta, registrados por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA).



8.3.4 Características Socioeconómicas

La caracterización socioeconómica de los usuarios (pescadores artesanales), fue realizada por medio de un conjunto de indicadores, socio demográficos y socioeconómicos, como se presentan en la **Tabla 19**.

La determinación de los indicadores socioeconómicos fue realizado por medio de la unificación de información primaria (asociada a levantamiento de los gastos de operación, aporte de actividad alternativa, contribución de ingreso provenientes de otros miembros del núcleo familiar, subsidios y jubilaciones), con información secundaria (referente a los desembarque por viaje de pesca y precio de los recursos). La formulación cuantitativa de los indicadores socioeconómicos se encuentra desarrollada en extenso en el **ANEXO III**.

Tabla 19.

Cuadro explicativo de indicadores para la caracterización socioeconómica del pescador artesanal.

Dimensión	Indicadores	Descripción	Estimación y Unidad
Socio Demográfico	Edad	Composición etaria de los pescadores asociados a una unidad de análisis	Distribución de las edades de los pescadores
	Género	Grado de participación en la actividad según tipo de género	Relación porcentual en la composición de ambos géneros
	Escolaridad	Nivel medio de formación escolar asociado a los pescadores de la localidad	Distribución porcentual de los años de escolaridad
Socioeconómica	Estructura del ingreso	Composición porcentual del ingreso para el conjunto de pescadores encuestados según fuente: ingresos por pesca en áreas de libre acceso (ALA), ingresos por actividad alternativa a la pesca (AA), aporte miembro de la familia.	Distribución porcentual de cada una de las componentes del ingreso, de los pescadores encuestados (%).
	Ingreso neto total por pescador	Suma de todos los ingresos percibidos por el núcleo familiar durante la temporada de estudio.	Promedio del ingreso individual de los pescadores encuestados (\$/año)
	Ingreso <i>per cápita</i> familiar	Razón de ingreso familiar distribuido en partes iguales por el número de integrantes que componen el hogar.	Distribución pro quintil del ingreso <i>per cápita</i> de los pescadores encuestados

Fuente: Elaboración IFOP



a) Estimaci3n tama1o de la muestra

La caracterizaci3n socioecon3mica de los pescadores, fue realizada por medio de la aplicaci3n de una encuesta a una muestra representativa de pescadores vinculados con los recursos del Plan de Manejo. El tama1o muestral fue estimado por medio de la cantidad de pescadores asociados a los recursos pertenecientes al Plan de Manejo. La estimaci3n consider3 la divisi3n de la actividad en tres tipos de agentes: pescadores y recolectores de orilla. Si bien la informaci3n con la que se cont3 no permiti3 la identificaci3n precisa del n1mero de usuario activos, 3sta fue estimada considerando el supuesto que, por cada embarcaci3n operaron en promedio tres pescadores (dos buzos y un tripulante), tanto para botes como para lanchas⁹.

La estimaci3n de la muestra fue obtenida, a partir de un muestreo probabilístico estratificado, con un nivel de confianza del 95% y un error relativo (E) del orden del 10%. El c3lculo de la muestra fue determinado, por medio de la siguiente f3rmula.

$$n = \frac{N * t_{\alpha/2}^2 * Q}{[(N - 1) * e^2 * P] + (t_{\alpha/2}^2 * Q)}$$

D3nde:

- n: Tama1o de la muestra calculado
- N: Tama1o de la Poblaci3n
- t: Estadístico *t-Student* correspondiente a un nivel de confianza del 95%
- Q: Probabilidad de Error, asumiendo un valor de 0,5
- P: Probabilidad de 3xito, asumiendo un valor de 0,5
- E: Error de la muestra, asumiendo un error de 10%

⁹ Se consider3 la cantidad modal de buzos que operan en una embarcaci3n, m3s un tripulante. La estimaci3n fue realizada por medio de la base de desembarque proveniente de los "Seguimiento de Pesquerías Bent3nicas" en bahía de Ancud, de IFOP durante el periodo 2011-2013.



La muestra “n”, fue dividida proporcionalmente entre cada uno de los puntos de desembarques m1s destacados

$$n_h = n * \frac{N_h}{N}$$

Donde:

- n_h: Tama1o de la muestra para la h-3sima caleta
- n: Tama1o de la muestra calculado
- N_h: Tama1o de la poblaci3n perteneciente a la h-3sima caleta
- N: Tama1o de la poblaci3n

b) Fuentes de informaci3n utilizadas

i. Informaci3n Primaria

En el caso de la descripci3n de la cadena de comercializaci3n, se realizaron entrevistas a los actores asociados al desarrollo de la actividad, seg1n el eslab3n de la cadena que estos representan (intermediarios – agentes mayoristas-, plantas de procesos, puntos de venta local –minoristas). Las entrevistas tuvieron una estructura con preguntas abiertas permitiendo dirigir el flujo de la conversaci3n, no obstante dentro de la misma se realizaron otro tipo de consultas, conforme se iba desarrollando esta actividad.

La obtenci3n de informaci3n para la caracterizaci3n socioecon3mica se sustent3 en una encuesta semiestructurada, con preguntas cerradas y divididas en tres secciones; las dos primeras tuvieron como prop3sito la recolecci3n de informaci3n sobre las caracter1sticas sociodemogr1ficas y de ingresos percibidos por el pescador (a nivel individual) proveniente de actividades alternativas e ingreso percibido por los otros miembros del hogar; mientras que la 1ltima tuvo por prop3sito



la estimación de los costos asociados al desarrollo de la actividad pesquera por medio de la cuantificación de los principales gastos asociados. La encuesta fue aplicada a los pescadores artesanales y recolectores de orillas pertenecientes a la bahía de Ancud (**ANEXO IV**).

ii. Información secundaria

Para la descripción de la cadena productiva y nivel socioeconómico de los pescadores con actividad en la bahía de Ancud, se realizó una revisión de las bases provenientes de SERNAPESCA, Terminal Pesquero Metropolitano (TPM) e IFOP, además de la revisión documental de informes asociados al desarrollo comunal y de la actividad propiamente.

Las bases datos fueron utilizadas para la descripción de los diferentes eslabones de la cadena de producción, estimación de los niveles de ingreso de las actividades pesqueras, empleos generados por la actividad y asignación del valor bruto para los eslabones más representativos asociado a la actividad en la comuna de Ancud (**Tabla 20**).

En las caletas se aplicó una encuesta a todas las embarcaciones que allí desembarcan sus recursos, como también se efectuaron muestreos de sus desembarques tanto de longitud como de longitud y peso, replicando la metodología aplicada en el programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas que ejecuta IFOP (Barahona *et al.*, 2013). Cada registro es referido al área de extracción de forma tal de conocer la ubicación geográfica referencial de las áreas de pesca.



Tabla 20.

Fuentes de Información secundaria utilizada para la caracterización de la cadena de producción y situación socioeconómica de los pescadores (ALA: Áreas de Libre Acceso).

Fuente	Descripción datos	Unidad
SERNAPESCA Desembarque (Periodo 2010-2014)	-Desembarque ALA -Embarcaciones activas ALA -Fechas de zarpe y recalada ALA -Fechas de zarpe y recalada ALA -Destino de comercialización	Cantidad (t)/ bote/días Cantidad (t)/recurso N° botes N° días/botes \$/ton
SERNAPESCA Precios Playa (Periodo 2010-2014)	-Precios de Playa -Región	
SERNAPESCA Abastecimiento plantas (Periodo 2010-2014)	-Planta de Proceso -Recurso -Cantidad abastecida -Tipo de Agente abastecedor -Procedencia del agente	Cantidad (t)/recurso Tipo de recurso N° de agentes N° plantas
SERNAPESCA Materia Prima y Producción (Periodo 2010-2014)	-Plantas de proceso -Línea de proceso -Cantidades producidas -Tipo de recurso -Destino de producto	Cantidad (t)/recurso Tipo recurso Cantidad (t)/línea de proceso
TPM Precio y volumen principales recursos (Periodo 2010-2014)	-Recursos -Precio -Cantidad	\$/Kg \$/und. Kg
IFOP Monitoreo Económico Principales Pesquerías (Periodo 2010-2014)	-Planta de proceso -Precios de Abastecimiento -Empleo asociado	N° empleo \$/recurso
IFOP Seguimiento Pesquerías Bentónicas (Periodo 2010-2013)	-Desembarques ALA -Precios de playa -Fecha Zarpe y recalada	\$/recursos N° días/botes
ADUANA-IFOP (Periodo 2010-2014)	-Planta Proceso -Línea de proceso -Destino -Precio FOB	\$/FOB/recurso Cantidad (t)/Destino Cantidad (t)/Línea

Fuente: Elaboración IFOP, en base a información de SERNAPESCA, TPM e IFOP



Las variables a registrar contenidas en los formularios que se aplican en cada centro se resumen como sigue:

Variable a registrar o medir	RDC	ET	LP
Región de desembarque	X	x	x
Nombre centro de muestreo	X	x	x
Función que realiza la embarcación (extractora, acarreadora o mixta)	X	x	x
Matrícula y Nombre de la embarcación	X	x	
Procedencia de la captura (nombre del área de origen de la captura)	X	x	x
Número y nombre de los buzos	X	x	
Nº de individuos a los cuales se les registró la talla. La longitud se expresa en mm.		x	
Volumen desembarcado (expresado en la unidad de volumen desembarcado)	X	x	
Especies desembarcadas y/o muestreada	X	x	x
Destino de las capturas (Consumo fresco o industria)	X	x	
Fecha y hora de zarpe y arribo	X		
Profundidad (m) y horas de buceo	X		
Precio de venta en playa (pesos por unidad de venta)	X		
Longitud de cada ejemplar (mm), excepto en jaiba cuya medida será el ancho de cada ejemplar		x	
Peso de cada ejemplar (g)		x	x
Número de embarcaciones extractoras	X		
Arte de pesca utilizado	X		

RDC: Registro Diario de Captura

ET: Estructura de Talla

LP: Longitud-Peso

8.3.5. Georeferenciación de procedencias de pesca

Se efectuaron salidas de campo en la bahía Ancud, entre los meses de febrero 2015 a septiembre 2015, en una embarcación arrendada, con el fin de georeferenciar la



ubicaci3n de la flota en operaci3n mediante el uso de GPS y/o data logger, de esta manera al t3rmino de cada viaje se cont3 con registros que permitieron determinar la ubicaci3n de las distintas procedencias de pesca. Esta actividad cont3 con la participaci3n de pescadores, especialmente buzos mariscadores, a los que se acompa1n3 y de los cuales se levant3 informaci3n de sus actividades de pesca. Esta metodolog1a ha sido aplicada en el programa de seguimiento bent3nico (Barahona *et al.*, 2013), de forma tal que los datos recopilados en este estudio se sumaron a los obtenidos por IFOP en dicho programa. La informaci3n recopilada en las actividades de campo se presentan mapeadas y a su vez en los archivos del programa ArcGis 10.0.

8.3.6 Din1mica espacio temporal y espacial del esfuerzo

Se utiliz3 la base de datos del programa de “Seguimiento de Pesquer1as Bent3nicas” ejecutado por IFOP y validada desde el a1o 1995 a 2014 para los recursos almeja, luga negra, luga roja y pulpo, de forma de tener representaci3n de los recursos que est1n asociados a los tres grupos distintivos de recursos extra1dos en la bah1a y para los cuales se cont3 con mayor cantidad de informaci3n en los puertos hist3ricamente monitoreados en la zona, Ancud y Pudeto.

Para determinar los esfuerzos de captura para cada especie, se calcularon las horas de buceo para los recursos almeja, luga negra, luga roja y pulpo. Para el recurso Jaiba marmola se utiliz3 el “N3 de trampas” como indicador del esfuerzo en las capturas.

La CPUE nominal estimada para almeja, luga negra, luga roja y pulpo como:

$$CPUE_i = \frac{\sum Capturas_i}{\sum Esfuerzo(horas buceo)_i}$$

Donde $i = 1, \dots, n$, y n = N3mero de a1os disponible con datos



Para el recurso jaiba la CPUE nominal se estimó mediante la ecuación:

$$CPUE_i = \frac{\sum Capturas_i}{\sum Esfuerzo(N^\circ trampas)_i}$$

Donde $i = 1, \dots, n$, y n = Número de años disponible con datos

Con el fin de establecer comparaciones representativas en términos de datos y sean observables en el tiempo, las escalas temporales se dividieron en 4 trimestres por año. El filtro se hizo de acuerdo a las procedencias de capturas más representativas dentro de la bahía y que cuentan con un amplio intervalo de tiempo en función de los registros obtenidos por IFOP. Las procedencias seleccionadas fueron las siguientes para todos los recursos analizados (con su respectivo código dentro de la base de datos):

- Ahui (**9000**)
- Ancud (**9002**)
- Bahía Ancud (**9003**)
- Isla Cochinos (**9015**)
- Punta Corona (**9022**)

8.4. Objetivo Específico 4. *Proponer un programa de investigación y recuperación de los recursos, en caso necesario.*

8.4.1 Proposición metodológica de prospección y evaluación de bancos

Este resultado esperado se realizó en función de la revisión bibliográfica de los diseños muestrales para la evaluación de recursos bentónicos y las consideraciones logísticas de su aplicación en la bahía Ancud para los recursos almeja y ostra en particular en función del conocimiento del ejecutor del estudio.



8.4.2 Programa de investigación

El programa de investigación propuesto consideró dos fuentes de información:

- a. La identificación de las brechas de conocimiento que impiden efectuar evaluaciones del estado de los recursos
- b. Las ideas de necesidades de investigación presentadas por el Comité de Manejo de la bahía de Ancud, como parte del desarrollo del Plan de Manejo liderado por la Dirección Zonal de Pesca de la X Región.

Los proyectos propuestos fueron agrupados según el ámbito de investigación en: i.- ámbito biopesquero, ii.- ámbito económico social y iii.- ámbito ambiental (oceanográfico).

Se hizo una priorización en el ámbito biopesquero en función de:

- a. El estado de explotación y requerimientos de información para los dos principales recursos explotados en la bahía: almeja (*Venus antiqua*) y jaiba marmola (*Metarcarcinus edwardsii*).
- b. Requerimiento de información biológica y de monitoreo para los recursos explotados en la bahía: pulpo del sur (*Enteroctopus megalocyathus*), ostra chilena (*Ostrea chilensis*), Huevo (*Ensis macha*) y macroalgas rojas y pardas.

La valorización fue producto de la exploración de los costos asociados a proyectos FIP similares y/o las valorizaciones de IFOP de los programas de monitoreo que ejecuta.



9. RESULTADOS

9.1 Objetivo específico 1: *Efectuar el análisis de situación de los recursos extraídos en bahía Ancud y las pesquerías que en la zona se desarrollan, sobre la base de la información generada a la fecha.*

9.1.1 Revisión de Información y datos disponibles

El área del Plan de Manejo que está desarrollando el Comité de Manejo de bahía Ancud, comprende la zona geográfica de las Bahías de Guapacho y Ancud, demarcadas por una línea imaginaria que une los puntos notables de Punta Huechucuicui, Punta Guapacho y Punta Pugueñun, las cuales abarcan una superficie aproximada de 210 km² (FIP 2004-14).

La principal actividad de los pescadores en esta área ha sido históricamente la extracción de moluscos, principalmente almejas, cuyos bancos constituyeron los más productivos a nivel nacional, le siguen en importancia, pero a menores niveles, la explotación de otros grupos de recursos bentónicos.

Del total de recursos monitoreados por el proyecto Seguimiento de Pesquerías Bentónicas que desarrolla IFOP (27), entre los años 1995 y 2014 en los puertos de Ancud y Pudeto, 9 de ellos presentaron desembarques durante todo el periodo monitoreado, ellos son: almeja, cangrejo, caracol picuyo, culengue, erizo, huepo, jaiba, ostra y pulpo del sur, mientras que el tumbao presentó capturas todo el periodo con excepción del año 1999. En el otro extremo, los recursos huiro negro (2012) y lapa negra (2010), presentaron desembarques solo un año. Un segundo grupo de recursos presentó capturas la mayor fracción de la serie, entre 8 y 18 años y un tercer grupo registró desembarques entre 2 y 8 años (**Tabla 21**).



Tabla 21.
Recursos extraídos por ańo. Período 1995 – 2014.

Recurso	Años (1995 a 2014)														Total años						
	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14
Almeja	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	20
Cangrejo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	20
Caracol picuyo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	20
Culengue	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	20
Erizo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	20
Huepo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	20
Jaiba	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	20
Ostra	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	20
Pulpo del sur	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	20
Tumbao	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	19
Luga roja					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16
Luga negra					x		x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	13
Picoroco	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	18
Lapa			x	x	x				x	x	x	x	x	x			x		x	x	12
Chorito	x	x		x				x		x	x	x		x	x		x				10
Pepino de mar								x	x	x	x			x	x		x			x	8
Jaiba reina						x	x	x		x	x	x	x	x							8
Caracol negro	x			x	x						x	x								x	6
Carola					x	x		x	x	x											5
Chicorea																x	x	x	x	x	5
Pelillo												x					x	x	x	x	5
Choro		x			x	x								x							4
Piure																	x	x	x		3
Huiro flotador															x					x	2
Centolla																	x	x			2
Lapa negra																x					1
Huiro negro																		x			1



En general, los niveles de desembarque monitoreados en el área de estudio presentan una tendencia a la disminución. De acuerdo a los datos disponibles en el área de estudio se ha explotado un total 13 especies de moluscos, 1 de tunicados, 7 de algas, 4 de crustáceos y 2 equinodermos. El volumen monitoreado en el periodo 1995 a 2014 alcanza las 46.301 t (**Tabla 22**), destacando el volumen de los moluscos por concentrar el 62% de los desembarques monitoreados, seguido de crustáceos con 19%.

En el análisis histórico se observa, que los mayores niveles de captura los presenta el recurso almeja con un 41% de los desembarques monitoreados, le sigue en importancia el recurso jaiba, culengue y piure con aportes del orden de un 17%, 10% y 7% respectivamente.

En el grupo de algas, las algas rojas se observan con mayor relevancia destacando los aportes de luga roja y luga negra, las que concentran más del 90% de los desembarques monitoreados de este grupo, mientras que en las algas pardas el huiro flotador es el más relevante.

Los moluscos si bien están compuestos por el mayor número de especies, destaca el aporte de almejas, culengue y huepo, todos moluscos bivalvos, mientras que en el grupo de crustáceos las jaibas son las más importantes. Otro grupo que destaca son los tunicados donde se observa un alto desembarque de piure.

Del total de recursos monitoreados en el área, los recursos: cangrejo, jaiba, pulpo del sur, picoroco, caracol negro, carola, chicorea, centolla y lapa negra, no forman parte del Plan del Manejo. Por otra parte, los recursos considerados en el Plan, cochayuyo, luga cuchara, chasca, caracol picuyo, cholga y navajuela, no han sido registrados entre los recursos monitoreados por IFOP en el periodo 1995 – 2014;



para otros recursos se han tenido registros de desembarques marginales, como el choro zapato, huiro negro o lapas (**Tabla 22**). En consideración se debe tener la precaución al utilizar como referencia los desembarques del Servicio Nacional de Pesca para identificar los desembarques de recursos originados en las bahías comprometidas en el Plan de Manejo, ya que estos señalan en muchos casos desembarques de caletas de la Comuna de Ancud, pero no de la zona que considera el Plan de Manejo.

En consideración a lo anterior, se seleccionaron los siguientes recursos para el análisis de su estatus: huego, ostra chilena, almeja común, pulpo del sur y jaiba marmola. De los recursos señalados, pulpo del sur y jaiba marmola no están identificados en esta etapa de desarrollo del Plan de Manejo por el Comité, sin embargo constituyen una parte importante de los desembarques y la caracterización comercial de la bahía de Ancud.

Se incluyó la revisión bibliográfica del recurso choro zapato, que es identificado como prioritario por el Comité, pero no es extraído en la bahía según los registros de desembarque, y luga roja, importante en los desembarques, pero cuyo estatus debe ser determinado por un *standing stock*, a través de una evaluación de campo, no considerada en este estudio. Para el recurso pelillo vale la misma consideración anterior, con la atención a que los puertos históricos de monitoreo de IFOP registra los desembarques como de origen de acuicultura, detectándose solo en uno de las caletas monitoreadas.



Tabla 22
Recursos monitoreados por IFOP en el periodo 1995 – 2014 y recursos contemplados en el Plan de Manejo.

Recurso	Nombre científico	Desembarques monitoreados (kg)	% del Total	% por Grupo
Algas pardas				
Huiro flotador	<i>Macrocystis sp</i>	76.850	0,17	96,24
Huiro negro	<i>Lessonia nigrescens</i>	3.000	0,01	3,76
Cochayuyo	<i>Durvillaea antarctica</i>	0	0,00	0,00
Total		79.850	0,17	100,00
Algas rojas				
Chicorea	<i>Chondracanthus chamissoi chauvini</i>	14.346	0,03	0,40
Carola	<i>Gigartina chamissoi</i>	23.586	0,05	0,65
Luga negra	<i>Sarcothalia crispata</i>	865.958	1,87	23,98
Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	2.687.782	5,80	74,42
Luga cuchara	<i>Mazzaela laminarioides</i>	0	0,00	0,00
Pelillo	<i>Gracilaria sp</i>	20.184	0,04	0,56
Chasca	<i>Gelidium rex</i>	0	0,00	0,00
Total		3.611.856	7,80	100,00
Moluscos				
Almeja	<i>Venus antiqua</i>	19.235.368	41,54	67,07
Almeja	<i>Retrotapes lenticularis</i>	13.958	0,03	0,05
Almeja	<i>Sin especificar</i>	600	0,00	0,00
Caracol negro	<i>Tegula atra</i>	26.264	0,06	0,09
Caracol picuyo	<i>Argobuccinum argus</i>	205.817	0,44	0,72
Caracol picuyo	<i>Odontocymbiola magellanica</i>	0	0,00	0,00
Cholga	<i>Aulacomya ater</i>	0	0,00	0,00
Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	52.050	0,11	0,18
Choro	<i>Choromytilus chorus</i>	1.073	0,00	0,00
Culengue	<i>Gari solida</i>	4.991.004	10,78	17,40
Huepo	<i>Ensis macha</i>	2.408.962	5,20	8,40
Lapa	<i>Fissurella spp</i>	33.772	0,07	0,12
Navajuela	<i>Tagelus dombeii</i>	0	0,00	0,00
Ostra	<i>Ostrea chilensis</i>	299.769	0,65	1,05
Pulpo del sur	<i>Enteroctopus megalocyathus</i>	617.789	1,33	2,15
Tumbao	<i>Semele solida</i>	791.158	1,71	2,76
Total Moluscos		28.677.584	61,94	100,00
Crustaceos				
Cangrejo	<i>Taliepus marginatus</i>	1.132.089	2,45	12,26
Centolla	<i>Lithodes santolla</i>	33.095	0,07	0,36
Jaiba	<i>Sensu lato</i>	7.874.741	17,01	85,31
Jaiba reina	<i>Cancer coronatus</i>	124.885	0,27	1,35
Picoroco	<i>Austromegabalanus psittacus</i>	66.100	0,14	0,72
Total		9.230.910	19,94	100,00
Equinodermos				
Erizo	<i>Loxechinus albus</i>	219.331	0,47	96,19
Pepino de mar	<i>Athyonidium chilensis</i>	8.688	0,02	3,81
Total		228.019	0,49	100,00
Tunicados				
Piure	<i>Pyura chilensis</i>	4.473.161	9,66	100,00
Total		4.473.161	9,66	100,00
Total general (kg)		46.301.380	100,00	100,00

Con letras negritas los recursos incorporados en el Plan de Manejo

Fuente: Proyecto Seguimiento bentónico



9.1.2 Revisión bibliográfica por recursos

9.1.2.1 Huepo

a) Antecedentes generales de la especie

El huepo (*Ensis macha*, Molina 1782), es el símil comercial de las especies *Ensis arcuatus*, *Ensis siliqua* y *Solen marginatus*, dentro del mercado de los *razor fish*, moluscos bivalvos filtradores de sustratos blandos, característicos por su capacidad de penetrar los fondos arenosos, sobre el cual se desarrollan internacionalmente pesquerías comerciales y recreativas. En Chile se extraen dos especies de navajas, conocidas comúnmente con los nombres de machuelo, huepo, espárrago de mar o navaja de mar: *Ensis macha* (Molina, 1782) y *Solen gaudichaudi* (Chenu, 1843), siendo la primera la más importante para la pesquería.

b) Descripción de *Ensis macha*

Ensis macha es una especie perteneciente a la Familia Pharidae, de forma alargada y de bordes paralelos, con la superficie suavemente arqueada, son convexas y entreabiertas en los extremos, con el borde anterior redondeado y el posterior truncado, están recubiertas de un periostraco fuerte y café oscuro y el ligamento es externo. La escultura es lisa con líneas de crecimiento concéntricas. El umbo es poco notorio y está próximo al borde anterior y la charnela tiene tres dientes (Osorio, 2002).

c) Hábitat y ecología

El hábitat se caracteriza por una mezcla de tamaños de grano donde predominan las arenas finas y muy finas, y con contenidos de materia orgánica bajos (Aracena *et al.*, 1998; Jaramillo *et al.*, 1998). Las condiciones oceanográficas que predominan en los sectores donde habita la especie son muy variables y dependen de su distribución geográfica.



En relaci3n a la fauna acompa1ante, se ha determinado la presencia de 17 especies de poliquetos de los cuales, *Diopatra chilensis* y los caracoles *Nassarius dentifer* y *Nassarius gayi* podr3an ser potenciales depredadores de los juveniles de navaja. Otros integrantes de la epifauna en los bancos son los cangrejos *Pseudocorystes psicarius* y *Hepatus chilensis*, el caracol *Xanthochorus cassidiformis*, y el peque1o is3podo *Serolis gaudichaudi* (Aracena *et al.*, 1998).

d) Distribuci3n geogr3fica y batim3trica

Se distribuye desde Caldera (III Regi3n) hasta el Estrecho de Magallanes (XII Regi3n) en la costa de Chile, alcanzando el Golfo de San Mat3as en la costa de Argentina. A lo largo de su distribuci3n, *E. macha* habita fondos arenosos someros, desde el intermareal hasta cerca de los 20 m de profundidad formando agrupaciones o bancos (Osorio y Bahamonde, 1968).

e) Crecimiento

El recurso posee una longitud asint3tica (L_{∞}) que fluct3a entre 163 y 220 mm (**Tabla 23**), con una tasa de crecimiento que se caracteriza por ser lenta y sin cambios estacionales (Chong *et al.*, 2001). La talla de primera madurez sexual poblacional para la zona central de Chile est3 en los 102.4 mm de longitud valvar (Jaramillo *et al.*, 1997). Mientras que la poblaci3n m3s austral presenta una talla de primera madurez poblacional a los 64.8 mm para hembras y 56.0 mm para machos de longitud valvar (Reyes *et al.*, 1995).

La tasa de mortalidad natural para la zona central del pa3s, obtenida mediante m3todos indirectos (bioanal3gicos), oscila entre 0.4 y 0.6 a1o⁻¹ (Jaramillo *et al.*, 1998 y Canales y Ponce, 1995), mientras que para el 3rea de Magallanes fue de 0,247 a1o⁻¹ (Gorny *et al.*, 2002).



Dónde: L_{∞} : Longitud asintótica, K: Parámetro de crecimiento; t_0 : edad computada a la longitud 0; M: Mortalidad natural, T_c : talla crítica, TPMS: Talla primera madurez sexual.

f) Reproducción

Es una especie dioica y sin dimorfismo sexual evidente, ambos sexos tienen las gónadas de color blanco cremoso y la única diferencia se aprecia cuando el desove está próximo, ya que la gónada de la hembra adquiere una textura granulosa. La proporción sexual es levemente superior para los machos, entre el 58 y el 59%, mientras que las hembras representan cerca del 40% a 41% (Gorny *et al.*, 2002; Aracena *et al.*, 1998; López *et al.*, 1997).

En los individuos maduros, la gónada se extiende dorsalmente por sobre el hepatopáncreas y el músculo aductor anterior, y se puede observar a simple vista para determinar el sexo y el estado de desarrollo. La gónada invade la zona ventral del complejo visceral, situada en la parte central del cuerpo, la parte posterior del pie y el canal que atraviesa todo el pie comestible, donde forma un cordón. En estos dos últimos casos, la gónada es sólo distinguible si se realiza un corte (Aracena *et al.*, 1998).

El ciclo reproductivo se caracteriza por un aumento rápido de la madurez de las gónadas entre junio y octubre, seguida de una época de desove muy marcada, que comienza en octubre y termina en diciembre de cada año (Aracena *et al.*, 1998; Aracena *et al.*, 2003, López *et al.*, 1997). En los sectores más australes de su distribución geográfica, las mayores evacuaciones de gametos se producen entre agosto y fines de septiembre (Gorny *et al.*, 2002) y en los meses de noviembre, febrero y marzo (Reyes *et al.*, 1995). El reclutamiento ocurre entre las 250 μm y 1



cm de longitud y es un evento de corta duración que se produce durante verano o comienzos de otoño (Jaramillo *et al.*, 1998).

g) Evolución y localización de la pesquería

La pesquería comienza su registro oficial en las estadísticas pesqueras chilenas a partir de 1988, año en el cual se desembarcaron 1.741 toneladas. Posteriormente y, como consecuencia del creciente interés en la exportación de este producto, se produce un fuerte aumento en los volúmenes extraídos, los que superaron las 8 mil toneladas durante el año 1991 (SERNAPESCA, 2000).

Las zonas del país con mayor participación en los desembarques corresponden al Golfo de Arauco (VIII Región), Corral (X Región) y la XII Región, las que aportaron durante el año 2013 con 1097, 520 y 672 t respectivamente. Las dos primeras regiones son las predominantes en la extracción del recurso, sin embargo, durante los últimos años se ha sumado a la estadística oficial desembarques en las regiones de Magallanes.

h) Comercialización

Los desembarques han estado destinados generalmente a materia prima para la producción de conserva, congelados y una cantidad mínima a producto fresco-enfriado. Para el año 2013 la producción de conserva representó el 94.4% del destino final de la materia prima generada por este recurso, mientras que el congelado representó el 5.6 % (SERNAPESCA, 2013).



Tabla 23
Parámetros de crecimiento estimados en *Ensis macha*.

Autor	K (año ⁻¹)	L _∞ (mm)	t ₀	M	TPMS	tC	L50%	Localización del estudio
Gorny <i>et al.</i> (2002)	0,165	163,85	-0,690	0.247	64,8 ¹⁰ - 56,0 ¹¹	105,4		XII Región
Chong <i>et al.</i> (2001b)	0,470	220,00 ¹² -175 ¹³		0.640			102,4	VIII Región
Aracena <i>et al.</i> (1998)	0,251	216,51	-0,283					VIII Región
Urban (1996)	0,201	189,90						
Jaramillo <i>et al.</i> (1998)	0,600	209,4	0,578	0.531 ¹⁴		113,88- 136,78	140-149	XIV Región
Canales y Ponce (1995)	0,301	196,7	-0,578			140,0		VIII Región
Barón <i>et al.</i> (2004)	0,250	154,0	-0,080					Patagonia Norte, Argentina

¹⁰ Hembras

¹¹ Machos

¹² Frecuencia de tallas

¹³ Lectura de Anillos

¹⁴ Método biológico Alagaraja y Rikhter y Efanov.



Durante los últimos 11 años, la evolución de los niveles de producción ha sido fluctuante principalmente debido a la alta dependencia, por parte de las plantas procesadoras, de los desembarques realizados por los pescadores artesanales y a las regulaciones establecidas por la autoridad gubernamental.

Los precios en playa varían de acuerdo a la localidad de extracción siendo estos más bajos (\$573/kilo) en la Región de Magallanes, mientras que en la X y en la VIII Regiones los precios bordean los \$750/kg aproximadamente.

i) Régimen de acceso, administración y normativas

La Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) constituye el marco regulatorio para la administración sustentable de los recursos hidrobiológicos y su ambiente en Chile. La pesquería se encuentra bajo un Régimen de Plena Explotación desde el 01 de enero del 2003 hasta la fecha. El estado de Plena Explotación se refiere a aquella situación en que la pesquería llega a un nivel de explotación tal que, con la captura de las unidades extractivas autorizadas, ya no existe superávit en los excedentes productivos de la especie hidrobiológica (Artículo 2º de LGPA).

Durante los primeros años de la pesquería, el huego se encontraba en Régimen General de Acceso, medida que rigió entre el 01 de enero de 1998 hasta el 31 de diciembre del 2002. A este tipo de Régimen están sometidas por defecto todas las pesquerías nacionales, salvo que se indique expresamente lo contrario. El Régimen General de Acceso implica que el esfuerzo de pesca no está controlado directamente (no hay restricciones directas a la entrada de nuevos usuarios), pero puede implicar la fijación de cuotas u otras medidas de conservación.

Debido a la fuerte presión de extracción a la que se ha visto sometido el recurso, la autoridad pesquera decretó para esta pesquería un Régimen de Plena Explotación,



con restricciones a través del establecimiento de vedas y de la suspensión del acceso a la pesquería.

En cuanto al acceso, la Resolución Exenta N°2885 d e 2013, suspende por el plazo de 5 años a partir del 4 de noviembre de 2013, la inscripción en el RPA de la VIII Región, por haber alcanzado el estado de plena explotación en dicha área. Asimismo la R.Ex.N°2886 de 2013, suspende por el plazo de 5 años a partir del 4 de noviembre de 2013, la inscripción en el RPA de la XIV y X regiones. La R.Ex.N° 1521 de 2009, suspende por el plazo de 3 años a partir del 5 de mayo de 2009, la inscripción en el RPA de la VII Región.

Actualmente este recurso no se administra en base a cuotas, ni tampoco tiene restricciones en relación a artes y aparejos de pesca.

El Tamaño mínimo legal (TML) se establece mediante Decreto Exento N°2302 de 2003, que dice que para el área marítima de la XII Región, una talla mínima legal de extracción de 110 mm y el D.Ex.N° 4109 de 2005, establece para el área marítima de la X Región, una talla mínima legal de extracción de 110 mm.

Por otro lado, la R. Ex. N° 2213 de 2014, establece talla mínima de extracción de 120 mm en el área marítima de la VIII Región, con una tolerancia de 20 % para el muestreo de talla en desembarque, transporte y procesamiento en planta. Al cabo de tres años, contados desde el 28 de agosto de 2014, el rango de tolerancia será de 10 % para el muestreo de talla indicado precedentemente.

La veda biológica en el área comprendida entre el límite norte de la IV Región y el límite sur de la XI Región es entre el 1° de octubre y el 30 de noviembre de cada año calendario, ambas fechas inclusive. Para la Región de Magallanes se establece



una veda biológica que rige entre el 1º de septiembre y el 30 de noviembre de cada año, ambas fechas inclusive.

j) Datos de la pesquería

Los desembarques oficiales del recurso huepo (*Ensis macha*) en la bahía de Ancud contienen una serie cronológica desde 1988 – 2013 según SERNAPESCA. La pesquería se ha desarrollado de forma continua en la X Región, con fluctuaciones en el volumen de desembarques, pero con una sostenible baja desde el año 2006 en adelante.

Los muestreos en puerto realizados por IFOP, contienen información sobre las capturas desde el año 1995 hasta 2013 y con muestreos biológicos para los años 1996 – 2003. Datos sobre capturas a la talla están disponibles desde el año 1995 – 2013.

Existe una diversidad de parámetros estimados para este recurso, por ejemplo Jaramillo *et al.*, 1998 calculó un L_{∞} de 202,3 mm con un $K = 0.7$ en las costas de Tubul, mientras que Chong *et al.*, 2001 en la zona del Golfo de Arauco estimó un L_{∞} de 220 y un $K = 0.47$. La zona geográfica más a la bahía en cuanto a estimación de parámetros de crecimiento fue realizada por Jaramillo *et al.*, 1998 en Los Molinos (XIV Región) que estimó un L_{∞} de 209.4 mm y un $K = 0.60$.

Una madurez sexual ($L_{50\%}$) fue calculada por Reyes *et al.* (1995) la cual se encontraría dentro del intervalo de longitud de los 140 – 149 mm. La mortalidad natural para la especie en la X Región fue obtenida por Jaramillo *et al.*, 1998 con un $M = 0.531 \text{año}^{-1}$.



En el a1o 2014 IFOP realiz3 una evaluaci3n de stock del recurso en el Golfo de Arauco, mediante un modelo estructurado a la edad pero con observaciones a la talla, en el cual se incorporaron todas las piezas de informaci3n descritas previamente. Los resultados pueden verse en Canales *et al.*, 2014.

La **Tabla 24** muestra los datos disponibles (series cronol3gicas) disponibles para la especie.

Tabla 24.

Datos disponibles (series cronol3gicas) disponibles para la especie *E. macha*

Serie de capturas (Muestreo IFOP)	Desembarques (Sernapesca)	Composici3n tallas (Muestreo IFOP)	Muestreo Biol3gico (relaci3n T-P)	Cpue	Unidad Cpue
1995–2013	1988-2013	1995-2013	1996-2013	1995-2013	Kg/hora

9.1.2.2 Pulpo del Sur

a) Antecedentes generales de la especie

Gacitúa y Oyarzún (2001), realizaron un análisis multivariado de la morfometría de *Enteroctopus megalocyathus* de tres localidades del sur de Chile (Ancud, Quell3n, Melinka) y los compararon con ejemplares de *Octopus mimus* provenientes de Iquique. Los resultados indicaron que el análisis de componentes principales realizado sobre 17 variables morfométricas muestra una completa sobreposici3n de las tres localidades, explicando las dos primeras componentes el 68% de la varianza total. Por otro lado, al comparar los pulpos del sur con ejemplares de *Octopus mimus*, se observa una clara separaci3n explicando las dos primeras componentes



el 70% de la varianza total. Del análisis morfométrico se concluye que los individuos de las localidades analizadas, corresponden a un sólo patrón morfológico que sería *Enteroctopus megalocyathus*, el que se diferencia claramente de *Octopus mimus*, implicando que el conocimiento acumulado que se tenía sobre esa especie no es atribuible a las poblaciones que se explotan en el sur de Chile, lo que dio paso a definir esta especie como distinta y exclusiva para la zona sur de Chile, constituyéndose en objeto de análisis y estudio y así asegurar su pesquería.

b) Descripción de *Enteroctopus megalocyathus*

Enteroctopus megalocyathus es un molusco perteneciente a la Clase Cephalopoda, Familia Octopodidae. Esta especie se caracteriza por su color gris o color pardo rojizo, manto oval de pared gruesa y textura de la piel lisa. La cabeza es relativamente estrecha con el cuello bien marcado. La identificación específica se basa principalmente en las características del tercer brazo derecho hectocotilizado que presenta un surco bien notorio cubierto de un repliegue desde la membrana interbraquial hasta el nacimiento del cálamus. La lígula es grande (de 11 a 22% del tamaño del brazo hectocotilizado), con un surco longitudinal profundo y cálamus corto (Olguín *et al.*, 2014).

c) Hábitat y ecología

Es una especie intermareal y submareal asociada a cuevas, grietas, aleros y playas de arcillas tobáceas o rocas de origen volcánico (Ortiz, 2009). Depredador oportunista, presenta una amplia variedad de presas, entre las cuales se ubican cápsulas de *E. megalocyathus* y crustáceos decápodos (Chong *et al.*, 2001a; Perez *et al.*, 2006). Ibáñez *et al.* (2001), estudiando al recurso en la Isla de Chiloé, establecen que el pulpo se alimenta de crustáceos braquiuros como *Homalaspis plana*, *Cancer setosus*, *Cancer coronatus* y anomuros como *Petrolisthes* sp y *Munida subrugosa*, esta última también fue registrada en la dieta por Ré *et al.* (2006) junto a *Peltarion spinosulum* para las costas del Golfo de San Jorge en Argentina.



Caníbal, especialmente en ejemplares pequeños (Chong *et al.*, op cit.) o bien cuando la comida es escasa y/o la densidad de la población es alta (Ibáñez y Chong, 2008). Vinuesa & Varisco (2007) registran por primera vez en los estómagos de pulpo del sur la presencia de la langostilla (*Munida gregaria*) en el sector del golfo de San Jorge en Argentina. Ibáñez & Chong (2008), aportan interesantes datos en referencia a que establecen que pulpos grandes se alimentaron de cangrejos grandes en Ancud, mientras que en Quellón y Melinka pulpos pequeños se alimentaron de crustáceos pequeños principalmente. Estos autores además no registraron diferencia en la composición de presa entre sexos (Olguín *et al.*, 2014).

Dentro de los depredadores del pulpo del sur se encuentran el león marino *Otaria flavescens* (Alonso *et al.*, 2000), el delfín *Lagenorhynchus australis* (Schiavini *et al.*, 1996), el tiburón espinoso *Squalus acanthias* (Laptikhovsky *et al.*, 2001; Alonso *et al.*, 2002), el pingüino penacho amarillo *Eudyptes chrysocome* (Schiavini y Rey, 2004; Schiavini *et al.*, 2005), el pingüino papua *Pygoscelis papua* (Clausen *et al.*, 2005) y el salmón (Ibáñez *et al.*, 2001). Por su parte Arkhipkin *et al.* (2001) informan que juveniles de este pulpo han sido encontrado en los estómagos de bacalao austral (*Salilota australis*). Alonso *et al.* (2001), informan restos de pulpo en estómagos de la raya picuda (*Dipturus chilensis*).

d) Distribución geográfica y batimétrica

Se distribuye latitudinalmente en la costa oriental del océano Pacífico desde Concepción hasta el Cabo de Hornos (Chile), mientras que en el océano Atlántico se distribuye hasta el Golfo de San Matías (Argentina) (41°30'S – 67°50'W). Rocha & Vega (2003), indican que las capturas de este cefalópodo se efectúan desde la VI Región (34°20'S - 72°00'W) hacia el sur, ampliando la distribución latitudinal. Sin embargo, Chong *et al.* (2001b), señalan que el límite de distribución en Chile podría extenderse más hacia el norte, al menos hasta la zona de Corral, considerando las



condiciones oceanográficas semejantes. Respecto a la distribución batimétrica Osorio *et al.* (2006) señalan haber encontrado esta especie a los 220 metros (m) de profundidad, en tanto que en la pesquería chilena, localizada principalmente en la Región de Los Lagos, los pescadores señalan extraer este recurso entre 1 y 48 m de profundidad (Barahona *et al.*, 2007). Los juveniles se pueden encontrar en pozas intermareales y cerca de cuelgas de mitilidos en los centros de cultivo.

e) Crecimiento

Chong *et al.* (2001a) señalan que dado el rápido crecimiento y su corta vida con un t_{max} de aproximadamente 2,5 años, su peso máximo bordearía los 4.060 g. En un año un ejemplar puede crecer entre uno y dos kilos (Chong *et al.*, 2001a).

Vega *et al.* (2005) indican que se carece de caracteres diagnósticos que permitan diferenciar juveniles y hembras adultas para los géneros Octopus y Enteroctopus, mientras que los machos adultos, en cambio, difieren por el tamaño de la lígula y especialmente por el tamaño del espermatóforo.

El recurso posee una longitud asintótica (L_{∞}) estimada en 302 mm (**Tabla 25**) (Ortiz *et al.*, 2011). El período de madurez máxima se alcanza en primavera y se prolonga durante el verano, seguido de actividad mínima o reposo en otoño e inicio de un nuevo período de maduración en invierno. La talla de primera madurez ($L_{T50\%}$) es de 71,7 cm para hembras y de 69,9 cm para los machos y considerando la longitud dorsal del manto ($L_{M50\%}$) ésta es de 14,9 cm para ambos sexos (Chong *et al.* 2001a). Ortiz *et al.* (2011) realizaron un estudio en la Península Valdez, Argentina, en donde encontraron que la talla de primera madurez sexual, considerando el manto, sería de 102 mm para machos y 105 mm para hembras.



El valor de M calculado por Chong *et al.*, 2000 para la zona de Ancud en base a métodos bioanalógicos, varía entre 1.36 y 2.29 años⁻¹ (**Tabla 25**).

Tabla 25
Parámetros de crecimiento descritos para pulpo

Autor	K (año ⁻¹)	L _∞ (mm)	t ₀	M	TPMS (mm)	tC	L50%	Localización del estudio
Ortiz <i>et al.</i> , (2011)	0,299				102 ¹⁵ -105 ¹⁶			Península Valdez, Argentina
Chong <i>et al.</i> (2001b)	0,373	302	-0,941	1,36 ¹⁷ -2,92 ¹⁸	149 ¹⁹		71,7-69,9	X Región

f) Reproducción

Presenta sexos separados con dimorfismo sexual, siendo la característica sexual externa, la presencia en los machos de un brazo adaptado para la reproducción denominado hectocotilo.

En relación a la proporción sexual del recurso pulpo del sur, la mayor parte del año la razón macho: hembra es de aproximadamente 1:1, observándose en algunos meses una tendencia 1:2., sin embargo, en las capturas comerciales es frecuente encontrar una mayor proporción de hembras (56%), lo cual se asocia al mecanismo de ovoposición característico de los cefalópodos, es decir, fijación de la hembra a la zona elegida mediante sus ventosas (cuevas), relacionado esto al

¹⁵ Machos

¹⁶ Hembras

¹⁷ Método bioanalógico de Alvenson y Cartney

¹⁸ Método bioanalógico de Alagaraja

¹⁹ Ambos sexos



comportamiento de vigilancia y cuidado de los huevos después de la postura, lo que hace a estos ejemplares altamente vulnerables a los buzos mariscadores, dejando sin protección y cuidado las posturas.

La maduración en los pulpos está dada esencialmente por los procesos de crecimiento gonadal y el engrosamiento de las glándulas oviductuales y oviductos, los que, a su vez, están controlados por señales producidas por las glándulas ópticas, pero, además la maduración puede estar gobernada por factores ambientales, físicos y biológicos (Cortez *et al.*, 1995).

La temporada de postura se intensifica desde fines de invierno (agosto-septiembre), manteniéndose durante toda la primavera y verano para decaer a fines de la temporada estival, haciéndose mínima en los meses de otoño e inicios del invierno (Chong *et al.*, 2001b).

La mayoría de los cefalópodos son especies semélparas, es decir, se reproducen una sola vez en su vida, caracterizándose porque después de la ovipostura y durante el cuidado de las cápsulas en el desarrollo embrionario las hembras presentan síntomas claros de extenuación y agotamiento, ya próximas a la muerte, debido a que ellas disminuyen su actividad trófica durante las últimas fases de maduración, llegando al final del ciclo en un estado muy deprimido pues han consumido la totalidad de sus reservas nutritivas acumuladas en el hepatopáncreas (Cortez *et al.*, 1995), sin embargo, Chong *et al.* (2001b), indican que no se produciría necesariamente la muerte de las hembras después del primer desove.



g) Evolución y localización de la Pesquería

Esta pesquería ha sido asimilada a la pesquería genérica de pulpo, desarrollada principalmente en la zona norte del país (XV a III regiones) equiparando sus medidas de administración. De esta forma, en sus comienzos (1978) la pesquería del pulpo fue asignada a la especie *Octopus vulgaris*. En la década de los ochenta, se demostró que en realidad la especie correspondía a *O. mimus*. Como señala Chong *et al.* (2001b), “desgraciadamente luego de eso, se generó otro error: considerar que era la misma especie la que se explotaba en toda la costa de Chile, tanto en el extremo norte, como en la pesquería sur austral”.

Aunque las estadísticas oficiales no distinguen entre *O. mimus* (pulpo del norte) y *E. megalocyathus* (pulpo del sur), se debe tomar en cuenta que *O. mimus* se explota entre la I y V regiones, pero principalmente en la I y II regiones, mientras que *E. megalocyathus* se extrae sólo en la zona sur, principalmente en la VIII y X regiones y en menor medida en la XI y XII regiones. Al observar las cifras oficiales, es evidente que la pesquería del norte, compuesta por la especie *O. mimus* es sin lugar a dudas la más importante en cuanto a desembarque.

Hasta el año 2000 las cifras oficiales de desembarque informadas en el Anuario Estadístico de Pesca (AEP) indicaban como especie a *Octopus vulgaris* a lo largo del país, y a partir del año siguiente (2001) se indica que la especie corresponde a *Octopus mimus*. Solo a partir del año 2007 el AEP informa de una fracción de los desembarques registrados en la Región de Los Lagos que corresponderían a pulpo del sur, observándose una situación similar en el año 2008. Sin embargo, en ambos años la especie pulpo del sur no está identificada en el Anuario de términos de su nombre científico.



Durante el año 2012 se desembarcó un volumen levemente superior a las 1000 t, lo que lo convierte en el segundo mayor registro histórico. Los volúmenes registrados en los desembarques de las regiones XI y XII se presentan como irrelevantes en un contexto global, debido a que desde que se obtienen oficialmente los datos de captura, se han registrado 91 t y 6 t en la XI y XII regiones, respectivamente, en comparación con las más de 10000 t desembarcadas en las caletas de la X Región.

h) Usuarios

En relación al número de pescadores con RPA inscritos en el recurso, la información oficial en Sernapesca (2014) señala en la zona norte donde se desarrolla principalmente la pesquería (XV, I, II y III regiones) el número de inscritos sección pulpo es de aproximadamente 1.189 usuarios, mientras entre la VIII y XII regiones este número alcanza los 15.198 usuarios inscritos en el RPA. Para la Región de Los Lagos, existen 3.666 buzos mariscadores y 7.739 pescadores, 302 buzos y 63 recolectores de orilla, siendo esta Región la que tiene la proporción más grande de pescadores relacionados con este recurso (Subpesca, 2007).

Los recursos bentónicos que se encuentran en libre acceso, pueden ser explotados por los pescadores artesanales inscritos en el Registro Pesquero Artesanal, así como por los nuevos usuarios que deseen inscribirse en el mencionado registro (temporales o sin tradición en la pesca), produciendo la disipación de la renta, dado el alto número de usuarios para recursos cada vez más escasos. A pesar de ser un recurso complementario, dada la existencia de otras alternativas de pesca en la explotación de recursos bentónicos, en el corto plazo este recurso podría convertirse en una alternativa de explotación a otros recursos que se encuentren sobreexplotados o con restricciones normativas para su extracción (sanitarias, vedas, etc.).



i) Artes y sistema de extracci3n

La operaci3n de captura se realiza con un gancho que se introduce en las cuevas, y al verificar la existencia de ejemplares en su interior hiere a los ejemplares encontrados y no permite la recuperaci3n de hembras o ejemplares menores a 1 kilogramo de peso (juveniles). Junto con ello, no se considera durante la extracci3n, que esta es una especie que presenta cuidado parental de las hembras a sus huevos (Chong *et al.*, 2001b), lo cual es poco selectivo y muy delicado para la sustentabilidad del recurso. El sistema de gancho es extremadamente eficiente, sin embargo, presenta limitaciones como el rompimiento de los ejemplares capturados, lo cual no permite la devoluci3n de hembras o de ejemplares peque1os al medio (bajo el peso m3nimo de extracci3n), as3 como disminuci3n del precio en playa (Subpesca, 2007).

Dado que el arte de pesca en la extracci3n de pulpo es el buceo semiaut3nomo realizado por buzos mariscadores, el rendimiento y poder de pesca no est3 determinado en esta pesquer3a por las caracter3sticas de las embarcaciones (eslora, manga, capacidad de bodega, etc.), sino que directamente por la operacionalidad y el esfuerzo llevado a cabo por el buzo (Chong *et al.*, 2001b).

j) Comercializaci3n

Es adquirido principalmente por la industria procesadora; un primer ciclo se identifica desde 1995 al 2001, cuando el valor de un kilogramo de pulpo se ubic3 entre los \$400 y los \$1500 y actualmente (2014) posee un precio de \$1000. En tanto, en la XI Regi3n representado por Melinka el precio promedio del recurso en este mismo per3odo alcanz3 los \$956, con un m3ximo y m3nimo de \$1000 y \$700 el Kg respectivamente.



Durante el periodo de los años 2002 al año 2013, aumentan los precios en ambas regiones. En la Región de Los Lagos se registró un precio máximo de \$2400/Kg (Quellón) y un mínimo de \$500/Kg, el precio promedio fluctuó entre \$750 y \$1700. En la XI Región, el precio promedio fluctuó entre \$1088 y \$1200 el kg, siendo el máximo y mínimo de \$1400 y \$900 respectivamente.

Además, se debe señalar que a principio del 2000 se registró una disminución considerable en el desembarque de pulpo dadas: (i) una marcada baja en la demanda del mercado internacional (principalmente España), (ii) la apertura de una pesca de investigación del recurso loco disminuyendo la presión extractiva sobre el recurso pulpo, y (iii) los buzos mariscadores señalaron que el pulpo había migrado hacia profundidades mayores a sus capacidades. Por estas razones la pesquería del recurso pulpo obedeció más bien a una pesquería incidental, donde el pulpo era capturado como fauna acompañante o simplemente se capturaba lo que se encontraba “al paso” (Chong *et al.*, 2001b).

k) Régimen de acceso, administración y normativas

Mediante Decreto Exento N°137 el año 1985 se establece una veda entre el 15 de Noviembre y el 15 de Marzo, ambas fechas inclusive y un peso mínimo de extracción de 1 Kg. Cabe señalar que ambas disposiciones fueron implementadas para el pulpo del norte y por extensión se aplican para el pulpo del sur (Olguín *et al.*, 2014). En relación a restricciones en el uso de aparejos y artes de pesca, se debe consignar que no existe actualmente ninguna, lo que debiese ser revisado prontamente.

En Octubre del 2008 y mediante el D.Ex.N°1308 de 2008, se establece un período de veda extractiva para el recurso pulpo del sur (*Enteroctopus megalocyathus*) en el área marítima de la X Región, por 3 años a partir del día 18 de octubre de 2008



hasta igual fecha del año 2011, lo anterior, con el fin de proteger la biomasa del recurso en el área antes indicada de modo de permitir el potenciamiento de los stocks actuales con miras al desarrollo de una pesquería sostenible. Durante el período de veda, se prohíbe la captura, comercialización, transporte, procesamiento, elaboración y almacenamiento de esta especie y de los productos derivados de ella (Olguín *et al.*, 2014).

A partir del 2 de septiembre de 2011 y mediante el D.Ex.N° 808 de 2011, se suspende, la vigencia de la veda extractiva de pulpo del sur (*Enteroctopus megalocyathus*) (establecida mediante D.Ex.N° 1308 de 2008) en el área marítima comprendida entre el paralelo 42°11'L.S. y el límite sur de la X Región. Para el año 2011, y mediante D. Ex 1308/2008, fija una cuota anual de captura de 87 t del recurso pulpo del sur (*Enteroctopus megalocyathus*) en el área marítima comprendida entre el paralelo 42°11'L.S. y el límite sur de la X Región.

9.1.2.3 Culengue

a) Antecedentes generales de la especie

Gari solida, conocida vernacularmente como "culengue", presenta una concha relativamente gruesa, oval-redondeada, inflada, truncada oblicuamente hacia su porción posterior y está revestida, junto a los bordes, por un periostraco de color parduzco (Osorio, 2002). La longitud aproximada de la concha alcanza hasta 100 mm (Jerez *et al.*, 1999). El extremo anterior es más corto, anguloso y hacia él se desplazan levemente los pequeños umbos. Externamente la concha tiene un color blanco y posee finas estrías concéntricas que se engrosan hacia el extremo posterior, el ligamento es alargado y está ubicado tras los umbos. Internamente, la coloración es blanca con manchas en tonos crema. El seno paleal es grande, profundo y redondeado, mientras que la charnela tiene dos dientes cardinales en



cada valva, siendo los anteriores bífidos, los bordes son contiguos, que sirven para la inserción del ligamento (Guzmán *et al.*, 1998).

b) Descripción de *Gari solida*

Posee una concha blanquecina gruesa, oval redondeada y truncada hacia el extremo posterior. El extremo anterior es más corto y anguloso y hacia el se desplazan, levemente, los pequeños umbos. Externamente la concha tiene finas estrías concéntricas que se engrosan hacia el extremo posterior. Los juveniles presentan un color parduzco, mientras los adultos se van aclarando hasta llegar al color blanco. La charnela lleva dos dientes cardinales en cada valva, siendo los anteriores bífidos (Guzmán *et al.*, 1998).

c) Hábitat y ecología

Habita tanto en sustratos de arena fina del intermareal y submareal (Urban, 1998) como en sustratos de grava-arena gruesa y se alimenta principalmente de plancton y detritus orgánico (Olguín & Jerez, 2003). El culengue forma parte de la dieta del pulpo del norte *Octopus mimus*, recurso importante para el sector pesquero artesanal bentónico de la I y II regiones, dado su alto valor comercial (Subpesca, 2012).

d) Distribución geográfica y batimétrica

Se distribuye en la costa del Océano Pacífico desde Callao (12°10' Sur), Perú, hasta el archipiélago de Chonos (45° Sur), Chile. En profundidad, la especie se distribuye desde el submareal somero hasta 30 metros, formando agregaciones con límites acotados (Osorio *et al.*, 1979; Canales y Ponce, 1995, Osorio, 2002). Se encuentra principalmente a profundidades de 10-20 m (Urban, 1998), compartiendo hábitat con *Semele solida* (Gray, 1828), *Protothaca thaca* (Molina, 1782) y *Venus antiqua* King y Broderip, 1835 (Urban y Campos, 1994).



e) Crecimiento

Olavarría *et al.* (1996) estudian la morfometría y tasas de crecimiento de larvas y postlarvas de *Gari solida* en condiciones de laboratorio, obteniendo para el estado de pedivelígera y velígera tamaños promedios de longitud de concha de 98 mm y 266 mm, respectivamente. La máxima tasa de crecimiento fue de 17.2 mm/día. El cultivo postlarvario llegó hasta postlarvas de 1 mm y pocos ejemplares de 2 mm.

Jerez *et al.* (1999) estiman para el Culengue de la X Región un período reproductivo con actividad gametogénica continua que se expresa en un amplio período de emisión de gametos, con mayor evacuación en los meses de febrero-marzo, mayo-junio, diciembre-enero. La talla mínima de primera madurez sexual individual para machos y hembras fue estimada en el rango de 35.5 - 39 mm y 40 – 44.9 mm de longitud valvar, respectivamente. En la **Tabla 26** se presentan los parámetros de crecimiento encontrados en literatura en relación al culengue.

Dónde: Loo: Longitud asintótica; K: Parámetro de curvatura; to: edad computada a la longitud 0; M: Mortalidad natural, t_c: talla crítica, TPMS: Talla primera madurez sexual.

f) Reproducción

Es una especie con una amplia distribución geográfica, dioica y con fecundación externa, dada estas características su ciclo reproductivo puede presentar diversos patrones de expresión, con diferencias interespecíficas atribuidas a su distribución latitudinal, en esta situación se encuentra también especies como *Semele solida*. Jerez *et al.* (1999) indica que *G. solida* presenta un ciclo reproductivo anual sin un marcado periodo de reposo gonadal, con una actividad gametogénica continua, que se expresa con una madurez importante en los meses de febrero, mayo y diciembre, y consecuentemente una etapa de evacuación de gametos extensa, donde las



principales emisiones de gametos ocurren entre febrero a marzo, mayo a junio y diciembre a enero.

Los mayores reclutamientos se producen en sectores de grava y arena gruesa en el periodo otoño-invierno, siendo consistente con los procesos de desove observados.

Durante los meses de primavera-verano, con asentamientos masivos durante el otoño que pueden generar importantes cohortes de reclutas en invierno. La talla mínima de madurez sexual, sin considerar el sexo, se encuentra entre el rango de 40 a 44,9 mm. de longitud valvar y la talla crítica en el rango de 61 a 66 mm.

Los períodos de reproducción y el número de emisiones de gametos pueden variar con la latitud y la temperatura. En ese sentido, la madurez gonádica se puede adelantar y se puede producir una segunda emisión de gametos en poblaciones que habitan en bajas latitudes y mayores temperaturas. Este hecho es de importancia en el manejo de las pesquerías de las especies que se distribuyen en un amplio rango geográfico, como la mayoría de los bivalvos de la costa chilena (Subpesca, 2012).

Brown *et al.* (1993), estudiando las poblaciones del recurso presentes en la bahía Coliumo (VIII Región), observaron un ciclo reproductivo anual con gónadas con mayor desarrollo entre octubre y enero, con una regresión final entre febrero-mayo, y una evacuación principal alrededor de febrero. A su vez Urban y Campos (1994) observaron para la bahía de Dichato (VIII Región) un ciclo reproductivo anual, con un período corto y largo de desove en verano e invierno respectivamente.



Tabla 26.
Parámetros de crecimiento estimados en *Gari solida*.

Autor	K (año ⁻¹)	L _∞ (mm)	t ₀	M	TPMS	tC	L50%	Localizaci3n del estudio
Jerez Barahona, 1999)	0.149	81.7	-1.633	0.240	37.4 ²⁰ -42.4 ²¹	61.0-66.0	40-44.9	X Regi3n
Urban y Campos (1994)	0.307	89.6	-0.354	0.380				VIII Regi3n
Romero <i>et al.</i> (2011)	0.230 ²² -0.270 ²³	72.1-67.8		0.20-0.12		60		XV-I Regi3n
Jaramillo <i>et al.</i> (2003)	0.220	94.8	-0.700				38.2	XI Regi3n (Canal Refugio)

²⁰ Machos

²¹ Hembras

²² Localidad Camarones, XV Regi3n

²³ Localidad San Marco, I Regi3n



g) Evolución y localización de la pesquería

Desde el año 1994 el Anuario Estadístico de Pesca, comenzó a individualizar algunas de las especies presentadas en los años anteriores bajo el nombre genérico de “almejas”, entre ellas la taquilla (*Mulinia edulis*), el tumbao (*Semele solida*), y el culengue (*Gari solida*).

La pesquería del recurso culengue se concentra principalmente en la X Región, constituyendo el 99 % del desembarque nacional. En la Región Tarapacá, el desembarque no supera el 1% del total nacional, excepto por el año 2003 donde se desembarcaron 221 toneladas representando el 5% del total nacional. Sin considerar el *peak* del año 2003 los desembarques regionales del recurso culengue fluctúan alrededor de 24 toneladas (Subpesca, 2013). Respecto de la estructura de talla de los individuos desembarcados, las estimaciones obtenidas a través del seguimiento bentónico indican que durante el año 2004 el 38,87% de los individuos desembarcados corresponden a individuos bajo la talla mínima legal de extracción (60 mm), mientras que en el año 2005 este porcentaje aumentó a 58%. Dentro de las alternativas de manejo que la Ley de Pesca incluye se encuentra el régimen de las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos.

h) Usuarios

Es una pesquería en plena explotación en la que participan oficialmente 1.186 pescadores, los que operan mediante buceo semi-autónomo, con embarcaciones de un tamaño de entre 6 y 15 m de eslora (Sernapesca, 2013).

Las principales zonas de extracción se ubican en la Región de Los Lagos, la que aporta con el 86% del desembarque nacional. Su extracción ha declinado paulatinamente desde las 31372 toneladas desembarcadas en el año 1990 hasta 1953 t en el año 2011 (Sernapesca, 2011).



i) Comercialización

En Chile, la mayor parte de la captura de *G. solida* se orienta al procesamiento en planta como conserva, el cual es exportado principalmente al mercado asiático (Contreras Guzmán y Puebla, 2013) en Singapur, Hong-Kong y China.

En la X Región las plantas de proceso actúan como nexo entre el mercado y los agentes extractivos. La relación con los pescadores se da fundamentalmente a través de intermediarios, los que constituyen el poder comprador en cada localidad.

j) Régimen de acceso, administración y normativas

La explotación del recurso culengue se encuentra regulada mediante la Resolución Exenta N° 1208 de 2009, la cual indica que se suspende por el plazo de 5 años contados a partir del 7 de abril de 2009 para la inscripción en el RPA de la XV y I regiones, en todas sus categorías por haber alcanzado el estado de plena explotación.

Actualmente no se indican cuotas para la extracción del recurso, así como tampoco existen restricciones en el uso de artes y aparejo de pesca.

La Talla Mínima Legal de extracción (TML), esta dictaminado mediante el Decreto Exento N° 1102 de 1995, el cual establece que en el área marítima de la I a XI Regiones, esta tendrá una talla mínima legal de 60 mm. No registra veda biológica ni reproductiva (www.sernapesca.cl, 2014).

Si bien el régimen general de acceso a su explotación es el de libertad de pesca, no obstante, para poder ejercer actividades extractivas los pescadores artesanales y sus embarcaciones deben estar previamente inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) que administra el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.



k) Datos de la pesquería

Los desembarques oficiales del recurso culengue est3n disponibles desde el a3o 1986 hasta el a3o 2013 para la bahía Ancud. En relaci3n a los muestreos de realizados por IFOP estos presentan una continuidad desde el a3o 1996 hasta 2013 y con muestreo de capturas a la talla desde 1995 hasta el a3o 2013.

Existe una gran cantidad de estimaciones de par3metros de crecimiento para la especie, en donde se destacan los hechos en la Regi3n por Jerez *et al.*, 1999 mediante lectura de anillos, con valores de $L_{\infty} = 81.7$ mm y $K = 0.149$. Jaramillo *et al.*, 2003 mediante el mismo m3todo estim3 el L_{∞} en 95.82 mm y un K de 0.22 en la X Regi3n. Jerez *et al.*, 1998 estim3 una mortalidad natural entre longitudes de 0.16 a 0.24 con una talla de primera madurez de 40 y 44.9 para hembras.

La **Tabla 27** muestra lo datos y par3metros disponible para esta especie.

Tabla 27.

Serie de datos y par3metros disponibles evaluaci3n indirecta culengue.

Serie de capturas (Muestreo IFOP)	Desembarques (Sernapesca)	Composici3n tallas (Muestreo IFOP)	Muestreo Biol3gico (relaci3n T-P)	Cpue	Unidad Cpue
1995 - 2013	1986 - 2013	1995 - 2013	1995 - 2003	1995 - 2013	Kg/ hora

9.1.2.4 Jaiba marmola

a) Descripci3n de *Cancer edwardsii*

Esta especie de jaiba, es uno de los recursos pesqueros m3s importantes en relaci3n a los crust3ceos en el sur de Chile. Posee un caparaz3n muy convexo de



color café rojizo en su lado ventral y amarillo con moteado en su posición dorsal. Tiene los bordes antero laterales aserrados, y no posee pilosidades en el caparazón ni tampoco en las patas como *Homalapsis plana*. Las quelas no presentan espinas.

b) Hábitat y ecología

Esta especie habita principalmente en fondos cuya composición granulométrica es grava y fondos fangosos. Vive tanto sobre fondo rocoso como arenoso e incluso de arena-fango. En bahía Mehuín (X Región) se distribuye entre la zona mareal y 45 m de profundidad (Lorenzen *et al.*, 1979).

Según Molinet (1991) señala que es una especie carroñera y su comportamiento no es estrictamente territorial, aunque si existe canibalismo en sus estados de muda. Se alimenta principalmente de peces en descomposición, poliquetos, choritos, ostras y otros mariscos. Sus depredadores son principalmente otras jaibas (*Cancer* sp.) y el caracol *Xanthochorus cassidiformis* (Retamal, 2009).

c) Distribución geográfica y batimétrica

Se distribuye en Chile desde Arica hasta el islote Henkenyesca (54°54'3"S, 67°08'9"W). Es especialmente abundante en el mar interior de Calbuco y también en la zona estuarina de Maullín; en la zona costera de Puerto Montt (Retamal, 1981).

d) Crecimiento

La mortalidad natural para la población de jaiba marmola es estimada por Pool y Canales (1996), obteniendo valores de M de 0.045 año^{-1} para machos y hembras. Sin embargo, para fines de evaluación de stock, Canales *et al.* (2013), utilizan los parámetros de crecimiento de machos pues estos son lo que caracterizan la pesquería. En este mismo sentido, se re-calculó el valor de M considerando el valor promedio dado por el criterio de Beverton y Holt (1957) donde $M/K=1.5$ a 2.5 y con esto el valor de compromiso es $M=0.3 \text{ año}^{-1}$ (**Tabla 28**).



En cuanto a los parámetros de crecimiento Pool *et al.* (1998) determinaron una talla mediana de madurez sexual igual a 120.1 mm AC (ancho cefalotorácico) para hembras y de 124.0 mm AC para machos.

Pool y Canales (1996) estiman la función de madurez a los datos poblacionales de la zona de Ahui. De un total de 424 hembras ovíferas el 30% se encontró en el intervalo de tallas de 100 a 105 mm. EL 50% de hembras maduras correspondió a 116 mm AC.

La talla promedio de la primera madurez sexual registrada por Retamal (2009), para las zonas del seno Reloncaví y golfo Corcovado fue 82-84 mm de AC, en cambio para las zonas de Ancud, Carelmapu y Quellón la primera talla de madurez sexual fue de 120 mm de AC.

Dónde: L_{∞} : Longitud asintótica; K: Parámetro de curvatura; t_0 : edad computada a la longitud 0; M: Mortalidad natural, t_c : talla crítica, TPMS: Talla primera madurez sexual.

e) Reproducción

De fecundación interna, eclosiona una larva zoea, planctónica que deriva en una megalopa que es el primer estadio juvenil bentónico y luego madura sexualmente.

Pool y Canales (1996) encuentran hembras ovíferas en los distintos estados de desarrollo de los huevos durante todo el periodo de estudio (noviembre de 1994 a octubre de 1995). Sin embargo, los valores se hacen significativos a partir de abril llegando al máximo en julio. Inverso a este proceso ocurre con la muda en las hembras, la que durante ese periodo alcanza valores inferiores al 2%.



Olguín *et al.* (2006) destacan para la pesquería artesanal de jaibas de la X y XI Regiones, la baja presencia de hembras ovíferas en los desembarques extraídas mediante ambos sistemas de pesca (buceo y trampas). El muelle de Ancud registra un 3% de hembras ovíferas en el caso de jaiba marmola obtenidas mediante buceo y entre 0.09% y 0.34% para aquellas obtenidas mediante trampas, mientras que en Dalcahue no se registró la presencia de hembras ovíferas en los desembarques. Para Quellón la jaiba marmola presentó un 0.35% de hembras con huevos en el mes de julio (Retamal, 2009).

f) Evolución y localización de la pesquería

Para todos los efectos se emplean las estadísticas de desembarques del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SENAPESCA). Para el recurso jaiba, los registros de capturas son extensos y si bien hay registros desde fines de los años 60, solo a partir de los años 90, la jaiba marmola, *Cancer edwardsii*, es diferenciada en los desembarques oficiales. Esta especie representa el 91% del total de las jaibas extraídas en el país y su explotación se concentra principalmente en la X Región, cubriendo en los años 2012 y 2013 un 72,5% del desembarque total de crustáceos. En este sentido, la procedencia de capturas más importante se ubica en las inmediaciones del Golfo de Ancud, seguida de las zonas ubicadas en el borde oriental del mar interior de Chiloé (Dalcahue) y algunos puntos próximos a Quellón. Al respecto y sobre este último punto, algunas de las procedencias de capturas desembarcadas aquí parecen provenir de aguas de la XI Región, razón por la cual esta fuente no parece confiable si se desea establecer un análisis solo para la X Región (Canales *et al.*, 2014).



Tabla 28.
Parámetros de crecimiento estimados en *Cancer edwardsii*.

Autor	K (año ⁻¹)	L _∞ (mm)	t ₀	M	TPMS	t _c	L50%	Localizaci3n del estudio
Pool y Canales (1996)	0.137 ²⁴ -0.98 ²⁵	190.6-174.0	3.512-5.835	0.045		110(H)-140(M)		X Regi3n
Canales <i>et al.</i> (2013)				0.300				X Regi3n
Pool <i>et al.</i> (1998)							120 (H)-124.03(M)	X Regi3n

²⁴ Machos
²⁵ Hembras



g) Usuarios

Aranda *et al.* (1984) señalan que los usuarios de la pesquería de jaibas corresponden sólo a pescadores artesanales en el periodo 1970-1983. Esta condición es ratificada por el estudio de Pool y Canales, 1996.

h) Artes y sistema de extracción

La extracción de jaiba marmola en las regiones X y XI se lleva a cabo mediante buceo semi autónomo y con trampas provistas de carnada. El buceo semi autónomo utilizado en la captura de jaiba marmola no difiere de los usados para extraer otros recursos bentónicos, este consiste en un compresor, un motor que lo impulsa y mangueras, cuyo número varía entre 1 a 4 dependiendo de la capacidad del compresor y del acumulador (Olguín *et al.*, 2006). Las trampas son estructuras de fierro, de forma semi-cónica, cuyo diámetro en su base fluctúa entre 90 y 120 cm y en la entrada entre 30 a 40 cm.

En las embarcaciones de mayores dimensiones, las trampas son viradas mediante una pluma, mientras que en las embarcaciones más pequeñas esta operación se realiza en forma manual. Este sistema de extracción usa carnada, la que puede variar dependiendo de la Región. En la X Región se usa: salmón, jurel, pejerrey y en menor grado choritos. En la XI Región se emplea: chorito, picoroco, almejas, róbalo, salmón y pejerrey (Retamal, 2009).

i) Régimen de acceso, administración y normativas

De acuerdo a Canales (2014), en la actualidad la pesquería de jaiba a nivel nacional se encuentra bajo el régimen de libre acceso. A la fecha, y de acuerdo al conocimiento de la biología de estos recursos, la Subpesca ha definido la regulación que establece lo siguiente (DS. N° 9 de 1990 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción):



- I. Veda indefinida a nivel nacional de hembras de las especies jaiba panchote; jaiba patuda; jaiba remadora y jaiba paco.
- II. Veda indefinida a nivel nacional de hembras ovígeras de las especies jaiba peluda; jaiba marmola y jaiba mora.
- III. Talla mínima de extracción de 120 mm de ancho cefalotorácico para las especies jaiba peluda; jaiba marmola y jaiba mora, medidas entre los bordes externos del sector más ancho de la caparazón.
- IV. Se suspendió transitoriamente la Inscripción en el registro Artesanal en la Pesquería jaiba, X Región (Resolución SUBPESCA N°2811 de 2011).
- V. Se fijó para los ejemplares del recurso hidrobiológico jaiba marmola (*Cancer edwardsii*), a ser extraídos en el área marítima de la X Región de Los Lagos, un tamaño mínimo de extracción de 110 milímetros de ancho cefalotorácico (R. Ex. N°3606, 30/12/2012).

j) Datos de la pesquería

El recurso jaiba ha sido extraído en la zona de Ancud desde 1991 hasta 2013 según registros de SERNAPESCA (**Tabla 29**). La serie es informativa para la zona desde el año 1997 la cual esta diferenciada por caleta.

En relación a los muestreos realizado por IFOP en la zona, se dispone de capturas a la talla para desembarques en puerto y embarque en lanchas, índices relativo de abundancia (CPUE) kg/trampa desde el año 2000 hasta 2013, pesos medios a la talla, parámetros de crecimiento y mortalidad natural. Para la especie también existe



información relacionada a la madurez sexual en machos y hembras (Inostroza *et al.*, 1992, Pool *et al.*, 1998).

Parámetros de crecimiento estimados para jaiba fueron estimados por Canales *et al.* 1997 que obtuvo como valor de $L_{\infty} = 190.65$ y $K = 0.137$.

Las fuentes de información corresponden a los datos recopilados en el marco del Programa Anual de los proyectos “Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas” (2000-2010) y “Seguimiento Pesquerías Crustáceos Bentónicos” que desde mediados del año 2011 comienza a recopilar antecedentes en la zona, ambos desarrollados por IFOP.

Ante la necesidad de una evaluación de stock para determinar el estatus del recurso, IFOP desarrolló un análisis del recurso en la zona durante el año 2014, el cual incorpora la serie de datos y parámetros disponibles para la especie, obteniendo como resultado un modelo preliminar con ajustes de tallas y CPUE, mortalidad por pesca, reclutamientos y una condición actual. Aunque sigue siendo perfectible el modelo, y los supuestos empleados al parecer permiten evaluar la condición de la jaiba, la metodología de un modelo estructurado parece ser una alternativa viable para el manejo de la especie (Canales *et al.*, 2014).



Tabla 29.
Serie de datos y parámetros disponibles evaluaci3n indirecta jaiba marmola

Serie de capturas (Muestreo IFOP)	Desembarques (Sernapesca)	Composici3n tallas (Muestreo IFOP)	Muestreo Biol3gico (relaci3n T-P)	Cpue	Unidad Cpue
2001 - 2013	1979 - 2013	2000 – 2013	1996 - 2011	2000 - 2013	Kg/ trampa

9.1.2.5 Ostra chilena

a) Antecedentes generales de la especie

Ostrea chilensis es una especie de importancia comercial, sin embargo, todos los esfuerzos de investigaci3n han estado m3s orientados a su cultivo (Chaparro y Allen, 1977; Chaparro, 1990; Chaparro *et al.*, 2001; Chaparro *et al.*, 2009) que a su pesquería. Países como Nueva Zelanda, han desarrollado una pesquería ordenada del recurso, estableciendo análisis de sus parámetros de crecimiento, así como también evaluaciones de las poblaciones naturales.

b) Descripci3n

Las especies de ostras, pertenecientes al género *Ostrea*, son las que presentan mayor interés debido a su alto valor comercial a lo largo de todo el mundo. *O. chilensis* se produce en dos poblaciones o regiones separadas por 7.400 kilómetros ininterrumpidos al sur del océano Pacífico, encontrándose en aguas cercanas a la costa de Nueva Zelanda (incluyendo las Islas Chatham) a profundidades de 550 metros y también en la zona submareal poco profunda del sur de Chile. Esta especie tiene un rango de distribuci3n que está limitado a la isla de Chiloé y al sur de las



islas Guaitecas. *O. chilensis* alcanza un tamaño de 50 mm después de 3 años en cultivo suspendido (Morales, 2011).

c) Hábitat y ecología

Habita en fondos rocosos o fangosos duros, entre el intermareal hasta los 8 m. de profundidad. Se distribuye entre las regiones X y XII. De acuerdo a Nicholas (2011), estudios realizados en Nueva Zelanda indican que habitan sustratos rocosos del submareal y arenas finas en las costas. A su vez, indican que tolera rangos de salinidades oceánicas de aproximadamente los 34 ppm.

d) Distribución geográfica y batimétrica

Las especies de ostras pertenecientes al género *Ostrea* son las que presentan mayor interés debido a su alto valor comercial a lo largo de todo el mundo. *O. chilensis* se produce en dos poblaciones o regiones separadas por 7.400 kilómetros ininterrumpidos al sur del océano Pacífico, encontrándose en aguas cercanas a la costa de Nueva Zelanda (incluyendo las Islas Chatham) a profundidades de 550 metros y también en la zona submareal poco profunda del sur de Chile. En Chile esta especie tiene un rango de distribución que está limitado a la Isla de Chiloé y al sur de las Islas Guaitecas.

e) Crecimiento

Actualmente se han realizado pocos estudios chilenos para establecer parámetros de crecimiento de este recurso, en donde la mayoría de estos, están orientados en responder cuestiones relativas al aspecto reproductivo, lo cual tiene intereses en la industria del cultivo de la ostra chilena.

Dado que en Nueva Zelanda esta es una especie explotada desde bancos naturales, se han realizado variados estudios para determinar la mortalidad natural



de las poblaciones (**Tabla 30**), los cuales podrían ser considerados para eventuales evaluaciones de las poblaciones chilenas del recurso.

En Chile según Gleisner (1981), la talla de primera madurez se alcanzaría en el segundo año de vida, con una talla aproximada de 25 mm comportándose como machos, paralelo a esto, se inicia el proceso de la ovogénesis, el cual termina al año siguiente cuando los individuos alcanzan una talla de 37 mm de longitud de la concha, transformándose en hembra. *O. chilensis* alcanza un tamaño de 50 mm después de 3 años en cultivo suspendido (Morales, 2011).

f) Reproducción

Entre las principales características reproductivas que muestra la especie destacan las reversiones sexuales, en la cual los individuos van alternando cambiando de sexo, de machos a hembras. En época de desove, los ejemplares en estado de macho, presentan la gónada turgente de color blanquecino, de aspecto liso o con granulaciones muy finas. En las hembras en cambio, es de aspecto granuloso por la presencia de los óvulos y de color blanco-cremoso, presentando fecundación interna. En su etapa larval encontramos larva trocófora, larva D, veliger y pediveliger cuando esta ya ha desarrollado el pie, mancha ocular y está preparada para el asentamiento, posteriormente pasa a una etapa de juvenil y finalmente adulto (Morales, 2011).

g) Evolución y localización de la Pesquería

De acuerdo a Toro y Gonzalez (2009) la historia extractiva de la ostra chilena indica que los desembarques provenientes de bancos naturales de esta especie entre 1938 a 1942 fueron en promedio de 1000 toneladas anuales, provocando una sobreexplotación de éstos y como consecuencia una brusca baja en el desembarco (López, 1983). A partir de 1954, el Estado implementó medidas para regularizar la extracción de este recurso, imponiendo una veda y un tamaño mínimo de



extracción, pero fue solo a fines de la década de 1960, con el inicio del cultivo de la ostra, que el desembarque de esta especie se incrementó nuevamente. En 1993 el desembarque alcanzó las 698 t, sin embargo, entre 1994 y 2004 los desembarques se mantuvieron muy por debajo de esta cifra (SERNAPESCA 2013).

Las poblaciones naturales de esta especie han sufrido fuertes disminuciones, lo cual ha cambiado la matriz de producción hacia los cultivos extensivos del recurso, siendo esta forma la que aporta el mayor desembarque durante el año 2013 fue de 206 t, de las cuales 197 t correspondieron a la producción de centros de cultivo. De esta forma, de la producción mundial de ostra chilena, los bancos naturales aportan un 10%, mientras que el 90% restante proviene de cultivos. En Chile, el año 2005 esta especie presentó un desembarque de 150 Ton., siendo cosechadas el 99 % en la X Región (Morales, 2011).

Actualmente se encuentran inscritos en el Registro Nacional de Acuicultura 411 centros de cultivo, con una superficie promedio de 9 Ha.

h) Régimen de acceso, administración y normativas

- El acceso a la pesquería se encuentra suspendido por el plazo de 5 años a contar del 19 de agosto de 2009, en todas sus categorías (R. Ex. N°2748 de 2009).
- No se considera una cuota de extracción ni tampoco restricciones en el uso de artes y aparejo de pesca.
- En relación al Tamaño Mínimo Legal (TML), el Decreto Exento N° 168 de 1985, fija una talla mínima de extracción de 5 cm. y el mismo documento, establece veda estacional la que regirá entre el 01 de octubre de cada año y el 31 de marzo del año siguiente, ambas fechas inclusive.



Tabla 30.

Parámetros de crecimiento estimados en *Ostrea chilensis* basados en estudios internacionales (Nicholas, 2011) y nacionales.

Autor	K (año ⁻¹)	L _∞ (mm)	t ₀	M	TPMS (mm)	t _c	Localizaci3n del estudio
Dumm <i>et al.</i> (2000)				0,1			Nueva Zelandia
Drummond (1993)				0.9			Norte Nueva Zelanda
Osborne (1999)				0.3			Nueva Zelandia
Gleisner (1981)					25 ²⁶ -37 ²⁷		X Regi3n

²⁶ Hembra

²⁷ Macho



En el año 2003 y mediante Decreto Supremo N°133, se declara Reserva Marina para la ostra chilena en el sector Pullinque, X Región, la cual establece que los objetivos son la conservación del stock, y la protección, mantención, recuperación y potenciamiento del área como reserva genética, banco natural y centro productor de semillas.

i) Datos de la pesquería

Presenta una serie de desembarques desde el año 1971 – 2013 según registros oficiales de SERNAPESCA con datos faltantes en los años 1979, 1985, 2001, 2002 y 2003. Durante el año 2013 se capturaron 53 t en el puerto de Ancud.

Los muestreos en puerto realizado por IFOP, contienen una serie de datos desde el año 1995 hasta 2013 pero sin información sobre relación talla – peso para la bahía. Tampoco existen datos de capturas a la talla en los desembarques. Para este recurso no existen estudios de crecimiento, madurez sexual y mortalidad natural en la Región

Cabe señalar que el National Institute of Water and Atmospheric Research (NIWA) ubicado en Nueva Zelanda ha realizado, por al menos 5 años, evaluaciones de stock del recurso Foveaux Strait dredge oysters (*Ostrea chilensis*), pero cuenta con una amplia gama de datos para dicho análisis, tales como; índices de abundancia relativa (comercial y de investigación), muestreo de capturas a la talla, estimación de parámetros y mortalidad natural. Para aplicar un modelo similar en la bahía de Ancud es casi imposible dado el escenario actual de datos disponibles.

El resumen de los datos recolectados para la ostra en se muestran en la **Tabla 31**.

**Tabla 31.**Serie de datos y parámetros disponibles evaluaci3n indirecta *Ostrea chilensis*.

Serie de capturas (Muestreo IFOP)	Desembarque (Sernapesca)	Composici3n tallas (Muestreo IFOP)	Muestreo Biol3gico (relaci3n T-P)	Cpue	Unidad Cpue
1995 - 2013	1971 - 2013	No	No	1995 - 2013	Kg/hora

9.1.2.6 Choro zapato

a) Descripci3n

Su concha es mitiliforme, con los umbos ligeramente curvados. Externamente s3lo presenta estr3as conc3ntricas de crecimiento. Tiene un periostraco negro a negro viol3ceo. Su charnela est3 provista de un diente en la valva derecha y dos en la izquierda. El borde dorsal de la concha es anguloso en la porci3n central, mientras que el extremo ventral es ligeramente m3s c3ncavo. Internamente, en el sector superior y central, tiene un color blanco nacarado y la zona fuera del seno paleal tiene intensos tonos viol3ceos. En el borde antero-dorsal se observa un ligamento largo y grande, la huella del m3sculo aductor posterior es grande.

b) H3bitat y ecolog3a

El asentamiento de este mit3lido ocurre sobre sustratos filamentosos. En Purema (VIII Regi3n) se ha observado que el asentamiento de individuos de talla menor a 20 mm se lleva a cabo sobre el alga *Gymnogongrus furcellatus* (Aracena, 1983). Este animal se alimenta filtrando detritus y fitoplancton disuelto en el medio. A su vez, es depredado por crust3ceos (la jaiba marmola *Cancer edwardsii* y la jaiba reina *Cancer coronatus*) y moluscos como el caracol rubio (*Xanthochorus cassidiformes*).



La especie presenta agregaciones, adhiriéndose entre sí y al sustrato mediante su biso; cuando el sustrato es fangoso tienden a vivir enterrados con el umbo hacia abajo (Santa Cruz y Lozada, 1979).

c) Distribución geográfica y batimétrica

El rango de distribución del choro zapato es desde Pacasmayo (Perú) hasta el Estrecho de Magallanes y Tierra del Fuego en Chile, su distribución batimétrica se encuentra entre los 4 a 20 m de profundidad adheridos a sustratos duros como rocas o piedras.

d) Crecimiento

La mayoría de los estudios en este recurso están referidos a aspectos reproductivos, dado que actualmente en Chile es una especie de importancia para la industria de cultivo. Esta situación ha generado un escaso conocimiento de los aspectos poblacionales y biológicos como sus parámetros de crecimiento y mortalidad, entre ellos, donde Lozada (1971) y Moreno & Rubilar (1997) aportan algunos detalles para una eventual evaluación de sus poblaciones (**Tabla 32**). En relación a su crecimiento, la especie alcanza tallas hasta 20 cm, aunque su crecimiento es muy lento (tallas de 12 cm se alcanzan en 7 a 8 años).

Tabla 32.
Parámetros de crecimiento estimados en *Choromytilus chorus*

Autor	K (año ⁻¹)	L _∞ (mm)	t ₀	M (año ⁻¹)	TPMS	t _c	L50%	Localización del estudio
Moreno y Rubilar (1997)				0,66				XIV (Mehuín)
Jerez (1981)							40-50	X Región
Aracena (1983)					60-70			X Región
Lozada (1971)	0,12	192	0,16					



Aracena (1983) indica que a partir de los 6 a 7 cm de longitud valvar, la tasa de crecimiento disminuye notoriamente lo cual se puede relacionar con el inicio de la madurez sexual. En cultivo suspendido la tasa de crecimiento en general es mayor que en el fondo. Dónde: L_{∞} : Longitud asintótica; K: Parámetro de curvatura; t_0 : edad computada a la longitud 0; M: Mortalidad natural, t_c : talla crítica, TPMS: Talla primera madurez sexual.

e) Reproducción

Es una especie dioica, pero sus diferencias sexuales se observan sólo al alcanzar la madurez que es cuando las gónadas femeninas adquieren un tono café y las masculinas un tono amarillo (Lozada *et al.*, 1971), presenta desoves parciales durante todo el año y con máximas en primavera -verano, en la zona del sur del país. La talla mínima de desove (que se podría entender como la talla de primera madurez sexual) se estima que ocurre en ejemplares menores que 40 y 50 mm de longitud. La fecundación estimada varía entre 1.06 hasta 12,7 millones de huevos para choros de Queule, Putemún y Yaldad (X Región) y crecen más rápidamente en Coquimbo que en Putemún en el primer año de vida. La mejor combinación de temperatura y salinidad para un rápido crecimiento de juveniles de choros está entre 15 y 20°C y 17 y 25‰ de salinidad (Jerez, 1981). Esto explicaría porque las poblaciones naturales donde abundan reclutas y que se encuentra fuera de la zona de Chiloe, siempre están asociadas a intermareales rocosos cercanos a desembocaduras de ríos que proveen suficiente agua dulce para bajar la salinidad del mar adyacente (Subpesca, 2012).

f) Evolución y localización de la pesquería

El choro zapato ha sido, desde varias décadas, un recurso intensamente explotado. Entre los años 1930 y 1944 el desembarque alcanzó sobre las 2000 toneladas y a partir de ese último año las capturas disminuyen bruscamente. En 1950 se decretó



veda total del recurso en gran parte del país, permitiéndose la extracción en algunas zonas o bancos ocasionalmente (Subpesca, 2010).

Así, el desembarque muestra una tendencia decreciente hasta alcanzar menos de 100 toneladas en el año 1968. El año 1967 por D.S. N° 400 del Ministerio de Agricultura, se declaró veda indefinida del recurso desde la provincia de Llanquihue al sur y una veda por dos años para el resto del país, la cual en 1971 se aumentó a tres años más, ello es la razón por la cual entre los años 1968 a 1974 no se reportan desembarques de la especie, apareciendo nuevamente en las estadísticas a partir de 1975 con 6 toneladas. Desde ese año y hasta 1992 el desembarque muestra una tendencia ascendente alcanzando durante ese mismo año sobre las 1.200 toneladas. A partir de 1992 las capturas muestran nuevamente una tendencia decreciente con un fuerte peak de baja el año 1995. En el año 2013, sus desembarques se han mantenido en estos niveles, alcanzando las 1275 toneladas a nivel país, siendo la I y la X regiones, las que más aportaron a ello, con cerca del 50% (www.subpesca.cl).

g) Régimen de acceso, administración y normativas

De acuerdo al acceso a la pesquería, y mediante Resolución Exenta N° 2748 del 2009, se suspende por el plazo de 5 años a contar del 19 de agosto de 2009, la inscripción en el RPA del país en todas sus categorías. La administración de este recurso no aplica cuotas, así como tampoco restricciones en el uso de artes y aparejo de pesca.

El tamaño mínimo legal (TML) esta dictaminado por el Decreto Exento N° 136 de 1986, en donde establece para este recurso una talla mínima de extracción de 10,5 centímetros.



La veda, establecida por el mismo D. Ex., prohíbe la extracción, tenencia, posesión, industrialización, comercialización y transporte del recurso denominado "choro" (*Choromytilus chorus*), durante el período comprendido entre el 15 de septiembre y el 31 de diciembre de cada año, ambas fechas inclusive.

La zona de Chiloé, en particular el sector denominado Putemún, presenta bancos naturales del recurso que revisten una importancia histórica. Durante la década del 40, el estado de Chile identificó el brusco agotamiento de las poblaciones naturales allí existentes promulgando la Ley N° 7535, que creó a la Estación de Mitilicultura de Quellón, con el objeto de vigilar y promover el cultivo y repoblación de mitílicos, incluyendo el choro zapato. Posteriormente, en el año 1946, el Decreto Supremo N° 960 del Ministerio de Agricultura establece prohibición de extracción, de todo tipo de mariscos, en los ríos y ensenadas de Chiloé, entre ellas, Putemún.

La importancia de Putemún para el recurso choro zapato se materializa el año 1981, cuando se le otorga a este sector la calidad de Reserva Genética y Centro Productor de Semilla para choro y choritos, además de establecer la prohibición de efectuar en el área toda actividad extractiva de recursos hidrobiológicos (Decreto Supremo N° 248). Respecto de los objetivos de la Reserva Marina Putemún, están los de Conservar el stock de choro zapato (*Choromytilus chorus*) y la protección, mantención, recuperación y fortalecimiento del área afecta a esta medida como reserva genética, banco natural y centro productor de semillas de esta especie.

Junto con ello se declarada mediante el D.S. 134 del 31 de julio de 2003 (MINECON), se crea la Reserva Marina, que al igual que la anterior, su administración está a cargo del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.



h) Datos de la pesquería

El recurso choro zapato cuenta con registros de desembarques oficiales desde 1982 hasta el año 2013, a excepci3n de los años 1985, 2001, 2002, 2003, donde no se presentan registros o informaci3n relacionada con los desembarques en este puerto.

De acuerdo al monitoreo llevado por IFOP de las pesquerías bentónicas de la bahía de Ancud, existen datos disponibles del muestreo biológico relaci3n talla – peso (solamente en el año 2000) y datos de capturas por viaje para años 1996, 1999, 2000 y 2008 con un solo registro por año.

Informaci3n sobre las capturas a la talla existe para el año 1996 y 2000 con un tamaño muestral de $n = 29$ y $n = 61$ respectivamente.

En el año 1997 Moreno y Rubilar realizaron un análisis de frecuencia de tallas para determinar la mortalidad natural en la zona de Mehuín (XIV Regi3n). El valor de M estimado fue de $0,66^{-1}$ y único registrado para el recurso. Un resumen de los datos recolectados para el recurso choro se muestra en la **Tabla 33**.

Tabla 33.

Serie de datos y parámetros disponibles evaluaci3n indirecta choro zapato.

Serie de capturas (Muestreo IFOP)	Desembarques (Sernapesca)	Composici3n tallas (Muestreo IFOP)	Muestreo Biológico (relaci3n T-P)	Cpue	Unidad Cpue
No	1971 - 2013	Solo año 1996 y 2000 ($n = 20$ y $n = 61$)	Solo año 2000	No	



9.1.2.7 Almeja

a) Antecedentes generales de la especie

Históricamente la denominación “almeja” ha agrupado a 11 especies de moluscos bivalvos: *Venus antiqua*, *Retrotapes lenticularis*, *Retrotapes exalbidus*, *Glycymeris ovatus*, conocidas con el nombre vulgar de almeja; *Gari solida* como culengue, *Protothaca thaca* como almeja taca; *Semele solida* como tumbao; *Mulinia edulis* como taquilla, *Tawera gayi* como juliana; *Retrotapes rufa* como almejón o tacón, *Diplodonta inconspicua* como taca chancho. Con el transcurso del tiempo la estadística pesquera diferenció algunas de ellas en su participación en los desembarques, es así que en 1978 se inició la estadística de la especie *Gari solida*, en 1994 fueron diferenciadas las especies *Semele solida* y *Mulinia edulis*; y el 2000 fue diferenciada la especie *Tawera gayi*. Actualmente a nivel nacional la estadística de “almeja” se encuentra representada por las especies restantes constituyendo los mayores volúmenes de extracción la especie *Venus antiqua*.

b) Descripción de *Venus antiqua*

La almeja *V. antiqua* es un molusco bivalvo, su concha es gruesa, inequilateral, oblonga a subcircular, los umbos son prosogiros. La escultura externa está compuesta por fuertes y marcadas estrías radiales atravesadas por lamelas concéntricas que son más notorias hacia el borde ventral, dándole a la concha un aspecto reticulado. Su coloración es blanquecina a gris, a veces con manchas café. No tiene periostraco, la lúnula es notoria, la charnela presenta tres fuertes dientes cardinales en ambas valvas y uno lateral pequeño en la valva izquierda. La impresión muscular muestra aductores ovalados. El seno paleal es anguloso, corto y mide menos de un tercio de la longitud de la concha (Osorio y Bahamonde, 1968; Osorio *et al.*, 1979; Osorio, 2002, Zúñiga, 2002). En cuanto a su sistema reproductivo, este molusco es dioico, sin dimorfismo sexual externo.



c) Hábitat y ecología

Venus antiqua habita fondos blandos, constituidos principalmente por grava y arena gruesa. Es sedentaria en su fase adulta, vive semienterrada en el sustrato y deja descubierto los sifones por donde transporta el agua. Es una especie filtradora, micrófaga y eurífaga; en su contenido gástrico se puede hallar detritus, restos de algas, diatomeas, larvas de crustáceos y moluscos, esporas de algas, restos de dinoflagelados, entre otros (Bustos *et al.*, 1981). Vive agregada formando un mosaico de parches discretos, pero densos, que pueden ser considerados como unidades de pesquerías identificables e independientes entre sí (González y Barahona, 2007), los parches están definidos principalmente por el sustrato y las condiciones físico-químicas del ambiente. Ecológicamente son parte importante de la infauna de fondos blandos, siendo presa de variados recursos de importancia comercial como de otras especies tales como el caracol rubio *Xanthochorus cassidiformis* (Jara, 1996), caracol trumulco *Chorus giganteus* (Zagal y Hermosilla 2001), el gastrópodo *Polinices sp.* (Borzzone, 1988), la gaviota *Larus dominicanus*, el pilpilén negro *Haematopus ater* (Zagal y Hermosilla, 2001), el pulpo y algunos crustáceos.

d) Distribución geográfica y batimétrica

La distribución zoogeográfica latitudinal va desde Callao (12°LS) en Perú hasta el Estrecho de Magallanes en Chile (53°LS), siguiendo al norte por la costa atlántica hasta La Paloma (35°LS) en Uruguay (Osorio y Baham onde, 1968, Osorio, 2002 citada en Olguín y Jerez, 2003). Habita la zona intermareal y submareal hasta los 50 m de profundidad (Zúñiga, 2002).

e) Crecimiento

Se ha estudiado el crecimiento en 7 especies de almejas, concentrándose los estudios en *Venus antiqua* en la X Región, mediante los métodos de marcaje,



seguimiento modal y lectura de anillos. El estudio más reciente fue ejecutado hace 10 años (**Tabla 34**).

f) Reproducción

Se han realizado variados estudios reproductivos para esta especie (*V. antiqua*) con mayor fuerza en ejemplares provenientes de la X Región. Su ciclo reproductivo se caracteriza por mostrar una actividad gonadal cíclica con alternancia de eventos reproductivos, con eventos de evacuación y recuperación rápida de las gónadas. Se describen periodos de desoves largos en primavera e inicios de verano y recuperación de gónada en los meses de invierno (Barahona, 2014)

g) Evolución y localización de la pesquería

Esta pesquería es una de las mayor relevancia a nivel nacional, la cual involucra al menos a 11 especies de moluscos bivalvos distintos, entre los cuales la especie *Venus antiqua* registra los mayores desembarques. En Chile la extracción de *V. antiqua* se realiza durante todo el año y a lo largo de toda su distribución geográfica; concentrándose la mayor actividad en las regiones X y XI (Barahona, 2014).

h) Usuarios

La pesquería de almejas posee el mayor número de personas inscritas en el registro pesquero artesanal (RPA), 53462 personas, de las cuales un 79% son varones (42240) y un 21% son mujeres (11222). Las regiones VIII y X son las que presentan el mayor número de inscritos en el país, 9047 y 21469, respectivamente. En términos de categorías la mayoritaria es pescador artesanal, seguido por recolectores de orilla, algueros y buzos apnea; y buzo (Sernapesca, 2013).

i) Artes y sistema de extracción

De Acuerdo a Barahona (2014), el recurso se obtiene preferentemente mediante buceo semiautónomo y tradicionalmente mediante la extracción directa desde la



orilla de la playa. En el primer caso, la embarcación por lo general pequeña, entre 7 y 12 m de eslora, se ancla y el o los buzos bajan en el lugar seleccionado, provisto de un equipo “hooka”, consistente en un traje de buceo generalmente de neopreno adaptable al cuerpo, un cinturón de plomos, máscara, regulador y aletas, mientras que el aire es provisto desde un compresor instalado en la embarcación a través de una manguera de aproximadamente 100 m de largo. Para la extracción, el buzo se ubica en el sentido contrario a la corriente y con las manos escarba el fondo provocando una especie de turbidez que se disipa al mover las manos en círculos, técnica que es conocida como “manoteo”. Luego extrae las almejas rápidamente y las deposita en el “quiñe” que lleva unido al cinturón de buceo. Algunos buzos también utilizan ganchos similares a los empleados por orilleros.

En zonas sur australes de la X y XI regiones el sistema de trabajo también se realiza a través de faenas de pesca, en las cuales existen embarcaciones transportadoras del recurso desde zonas de extracción remotas. Esta flota posee mayor tamaño, esloras superiores a 12 m, su función principal es acopiar el recurso extraído por embarcaciones extractivas y transportarlo a los centros de comercialización en tierra. Estas embarcaciones poseen mayor autonomía y rapidez que las extractivas.

La extracción directa, consiste en que el mariscador se interna a pie, en momentos de baja marea, hasta la zona de extracción y por medio de la utilización de un aparejo en forma de gancho realiza la extracción del recurso. El gancho corresponde a un rastrillo de fierro muy cóncavo, provisto de un mango de madera, esta técnica es tradicional de la X Región en momentos de marea baja.

j) Comercialización

Son recursos altamente demandados tanto por el mercado interno para consumo en fresco como por la industria procesadora. De acuerdo a datos recopilados por



IFOP, la mayor proporci3n de almejas es comercializada en fresco para el mercado interno. La fracci3n del desembarque destinadas a la industria son procesadas en conserva y exportadas a mercados de Europa (Espa1a) y Oriente (Taiw1n, Singapur, Malasia), existiendo una demanda creciente. Lo anterior origina un fuerte incentivo para la explotaci3n de los bancos naturales de la X Regi3n (Barahona, 2014).

k) R3gimen de acceso, administraci3n y normativas

El r3gimen de acceso de este recurso es de libertad de pesca o de libre acceso. Para ejercer la extracci3n del recurso los pescadores artesanales y sus embarcaciones deben inscribirse en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) que lleva el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Art3culo 50, inciso primero de la Ley General de Pesca y Acuicultura). Los registros est1n abiertos, lo que ha provocado que el n3mero de pescadores inscritos es mayor a los usuarios de la pesquer3a. El a1o 2013 el n3mero de buzos inscritos en esta pesquer3a fue el m1s alto a nivel nacional, con una cifra cercana a las 14000 personas. La X Regi3n se ubica en el segundo lugar en relaci3n al n3mero total de usuarios inscritos en el RPA y posee el mayor n3mero de personas en la categor3a de buzo de la Regi3n, superando los 5000 usuarios (Barahona, 2014).

La 3nica normativa vigente que tiene este recurso es talla m3nima de extracci3n de 55 mm de longitud valvar (D. S. 683/1980).



Tabla 34.
Parámetros de crecimiento estimados en *Choromytilus chorus*

Autor	K (año ⁻¹)	L _∞ (mm)	t ₀	M(año ⁻¹)	TPMS	t _c	L50%	Región del estudio
Jaramillo <i>et al.</i> (2003)	0,1	101,91	-1,35		33,0 - 42,0			X y XI
Jerez <i>et al.</i> (1997)	0,1668	85,486	-0,108	0,221				X
Reyes <i>et al.</i> (1994)		96,45		0,28			50-549	
Reyes y Barahona (1995)				0,419		61,8	39,4	X Ancud
Clasing <i>et al.</i> (1994)	0,183	80,0		0,333				X Bahía Yaldad

Dónde:

L_∞: Longitud asintótica;

K: Parámetro de curvatura;

T₀: edad computada a la longitud 0;

M: Mortalidad natural,

t_c: talla crítica,

TPMS: Talla primera madurez sexual.



I) Datos de la pesquería

Para el recurso almeja, IFOP desarroll3 el primer an3lisis sobre el estatus de la especie mediante una evaluaci3n indirecta en la bahía de Ancud, obteniendo resultados robustos en base a la data existente y su ajuste al modelo.

El primer an3lisis de la pesquería hecho por IFOP en la bahía (mediante un modelo estructurado a la edad) consider3 los desembarques oficiales de SERNAPESCA desde el ańo 1967 hasta 2012, par3metros de crecimiento y mortalidad natural estimados mediante lectura de anillos en la zona (Reyes *et al.*, 1994), vector de madurez sexual y algunos supuestos oceanogr3ficos característicos de la zona (Ver Canales *et al.*, 2013).

Un segundo an3lisis se desarroll3 para las regiones X y XI en el ańo 2014 pero esta vez diferenciada por zonas. La propuesta fue definir zonas en funci3n de la din3mica de la flota artesanal y as3 crear unidades de an3lisis espacialmente definidos. Esta definici3n de los espacios se considera una de las principales fuentes de incertidumbre que aparece al querer hacer una evaluaci3n de stock en invertebrados marinos s3siles. En base a las procedencias de captura se asociaron los denominados “polígonos de capturas” detallados en el proyecto FIP 2005 – 51 (Molinet *et al.*, 2008 y 2011). Esta asociaci3n fue basada en las procedencias de pesca registradas en el proyecto Seguimiento de Pesquerías Bent3nicas que desarrolla el IFOP. Mediante dicha asociaci3n es que se propusieron las zonas de la forma seńalada en la **Tabla 35**.



Tabla 35.

Zonas propuestas en función de los polígonos de captura.

Zonas	Delimitación	Polígonos
Zona 1	Puerto Montt (41.28S) - Butachauques (42.15S)	1 y 2
Zona 2	Butachauques (42.15S) - Isla Guafo (43.42S)	4, 5, 6 y 13
Zona 3	Isla Guafo (43.42S) - 42.25S	7, 8, 9, 10, 11 y 12

Cada zona en particular presentó diferencias en disponibilidad de esfuerzos de pesca asociados a las capturas, índices relativos de abundancia (Cpue Kg/hora) y estructura de capturas a la talla. El tratamiento en detalle de estas zonas y su correspondiente evaluación de stock puede verse en Canales *et al.*, 2014, por lo pronto, los datos disponibles para la almeja de la bahía de Ancud se presentan en la **Tabla 36**.

Tabla 36.

Serie de datos y parámetros disponibles para una evaluación indirecta de almeja.

Desembarques (Sernapesca)	Composición tallas (Muestreo IFOP)	Muestreo Biológico (relación T-P)	Cpue	Serie de capturas (Muestreo IFOP)	Unidad Cpue
1967 - 2013	1986 - 2013	1995 - 2003	1986 - 2013	1986 - 2013	Kg/hora



9.1.2.8 Luga roja (*Gigartina skottsbergii*)

a) Descripción de la especie

La fronda de luga roja es una lámina más ancha que larga, orbicular. Cuando maduras las frondas pueden alcanzar tamaños en el rango de 10 a 35 cm de alto y de 18 a 50 cm de ancho. Las frondas son de contextura gruesa y cartilaginosa, de color púrpura a rojo. Las frondas se adhieren al sustrato mediante numerosos hapterios de sobre 1 cm de largo. Los hapterios se ubican en diferentes partes de la cara inferior. Mediante esta forma de adherirse al sustrato rocoso, la fronda permanece de manera paralela al sustrato. La cara superior de la fronda desarrolla prominencias globosas que pueden confundirse con estructuras reproductivas (Hoffmann y Santelices, 1997, Alveal *et al.*, 1990).

b) Distribución

G. skottsbergii es endémica de la zona austral de Sudamérica (Ramírez y Santelices, 1991), habita en aguas templadas a frías. En Chile, es encontrada desde Valdivia, Niebla (39°52'S; 73°26' W) a Cabo de Hornos (55°59' S; 67°16' W). En la costa de Argentina está presente en la Patagonia, desde la localidad de puerto Madryn, Chubut, hasta las costas australes de Argentina e Islas subantárticas (Piriz, 1998). Se ha descrito también en la Península Antártica.

Esta especie es estrictamente submareal, crece generalmente entre 5 y 15 m o más de profundidad (30m), dependiendo de la turbidez del agua y de la disponibilidad de sustrato estable, y se las encuentra asociadas a bosques de *Macrocystis pyrifera*. Respecto a la profundidad, en la región de Aysén y Magallanes, también se han encontrado poblaciones entre 1 a 5 m.



c) Reproducci3n

G. skottsbergii tiene un ciclo de vida trifásico isom3rfico, donde talos gametofíticos y tetrasp3rofíticos tienen la misma morfología. La fase gametofítica es dioica, representada por plantas masculinas y femeninas. Cuando se produce la fecundaci3n, se genera la fase cistocárpica en la fronda gametofítica femenina. La fase cistocárpica se manifiesta cuando est3 madura, presentando cistocarpos dispersos en la planta dentro de estructuras denominadas papilas, las cuales pueden tener de 1 a 5 cistocarpos. La fase cistocárpica libera carp3sporas, su germinaci3n y desarrollo va a dar origen a la fase tetrasporofítica. Los talos de la fase tetrasporofítica cuando madura, presentan leves levantamientos de la superficie del talo y que corresponden a soros tetraesporangiales, los cuales se disponen bajo la corteza de la fronda. La fase tetrasporofito, una vez madura, libera tetrasporas, dando nuevamente origen a la fase gametofito.

d) Reclutamiento

El reclutamiento de esporas de luga roja en praderas ocurre en los meses de junio, julio y septiembre, coincidente con la madurez reproductiva de las frondas cistocárpicas y tetrasp3ricas en la pradera, con una mayor abundancia en los meses de junio-julio (Ávila *et al.* 1997, 1998, 1999). Los principales factores físicos que determinan la viabilidad y sobrevivencia de esporas son la iluminaci3n y temperatura, con un mayor porcentaje de germinaci3n y sobrevivencia en condiciones de baja iluminaci3n ($6 \mu\text{E m}^{-2}\text{s}^{-1}$) y temperatura (10°C). Esta especie para desarrollarse necesita un sustrato duro o estable. Este sustrato puede estar representado por bolones y macizos rocosos, tambi3n se han descrito praderas de *G. skottsbergii* creciendo sobre bancos de mitílidos en la Regi3n de Magallanes (Avila *et al.*, 2003a).



e) Crecimiento

El crecimiento de esta especie es lento (tasa de crecimiento promedio de 0,5% área/día) (Westermeyer *et al.*, 1999), con una producción de biomasa bianual (Marin *et al.*, 2002).

En esta especie, el meristema de crecimiento es difuso, encontrándose tanto en las zonas marginales e intercalares a lo largo de la fronda, además de las estructuras de fijación (hapterios); donde se ha visto que existe cicatrización y crecimiento activo con regeneración de una nueva fronda (Ávila *et al.*, 1998; Correa *et al.*, 1999; Romo *et al.*, 2006, Hernández - González *et al.*, 2007).

Dentro de los factores limitantes en el crecimiento de *G. skottsbergii*, está la temperatura. El rango de tolerancia termal fluctúa entre 14°C dentro del límite norte a alrededor de 4°C en el extremo sur. Estudios específicos en laboratorio respecto a las condiciones óptimas de crecimiento en plantas juveniles señalan una intensidad luminosa de 50 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, 10 a 12°C de temperatura y fotoperiodo 12:12 (luz : oscuridad) para alcanzar una tasa de crecimiento diario de 1,8%. Además, se encontró que la saturación de luz es alcanzada a 60 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ en esta especie (Buschmann *et al.*, 2004).

G. skottsbergii, tiene un crecimiento estacional. En praderas de la localidad de Ancud, Región de Los Lagos, Zamorano y Westermeyer (1996), reportaron variaciones en la biomasa y fenología reproductiva en pradera natural en un periodo anual, correlacionando estas variables con factores abióticos, tales como radiación solar, cantidad horas luz día, temperatura del agua de mar y salinidad. Los resultados de este estudio indicaron que la máxima biomasa ocurre en primavera-verano, coincidiendo con una alta radiación solar. La reproducción fue máxima en otoño-invierno, relacionado a las bajas temperaturas y menor cantidad de horas luz.



La poblaci3n mostr3 una alta dominancia de gametofitos en cuanto a su biomasa y tallas, lo que sugiere que no existi3 una concordancia ecol3gica entre las fases de la historia de vida de esta especie. Posteriormente, estudios realizados en Bahía de Ancud por Ávila *et al.*, (1997; 1998; 1999), mostraron valores de biomasa inferiores a lo reportado por Zamorano y Westermeier (1996). Las diferencias observadas serían consecuencia de fuerte acci3n antr3pica. También observaron una tendencia a la disminuci3n de la densidad de frondas en la pradera y una escasa recuperaci3n de la biomasa en primavera-verano, así como una alta predominancia de talos de pequeños tamaños con una talla inferior a 1 cm.

En la Regi3n de Magallanes, un estudio realizado por Ávila *et al.* (2001) en 4 localidades (Bajo Bordes, Santa Ana, Fanny y Los Pinos), se encontr3 que los periodos de máxima biomasa en todas las praderas estudiadas ocurrían en verano, disminuyendo progresivamente en invierno.

f) Caracterizaci3n de la pesquería

En Chile existen 6 especies carragen3fitas (productoras de carrageninas), cuya demanda ha sido sostenida durante los últimos 10 años. *G. skottsbergii* ha representado sobre el 50% del aporte total de algas carragen3fitas, siendo una de las más importantes. Tan solo en el año 2009 tuvo una disminuci3n en su aporte, alcanzando las 29 mil toneladas.

G. skottsbergii, se explota desde la Regi3n de Los Lagos a la Regi3n de Magallanes, donde es extraída en primavera, verano e inicios de otoño, mediante buceo semi-aut3nomo a profundidades medias anuales que varían entre 5.6 y 13.5 m. desde el año 2014, la explotaci3n de esta especie está regulada en la X y XI regiones por el decreto N°296 de veda biol3gica entre el 1 de mayo al 31 de septiembre de cada año calendario. En la XII Regi3n las praderas de luga roja están reguladas desde el



2005, por el decreto exento N°684 de veda biológica entre el 1 de junio al 31 de agosto de cada año calendario. La región de los Lagos representa los principales desembarques de esta especie. La explotación de este recurso comenzó en la región de Los Lagos y gradualmente se fue desplazando a las zonas más australes, sobrepasando en el último año el volumen desembarcado de la Región de Magallanes en 2 mil toneladas.

Marín *et al.* (2002), indica que debido a que las praderas de luga roja presentan un ciclo de crecimiento hasta tamaño comercial de dos años, debiera existir rotación de las cosechas entre las praderas, para así permitir su recuperación. Lo anterior se sustenta en que *G. skottsbergii* demora al menos 24 meses en alcanzar un tamaño comercial a partir de esporas.

En el área de explotación de *G. skottsbergii*, existen áreas de manejo en que tienen como recurso objetivo esta especie y corresponden a: Chauman, Chepu sector C, Guapilacui sector A y B, en comuna de Ancud y Tenaun sector A en comuna de Dalcahue, pertenecientes a la Región de Los Lagos.

En el período 2010 al 2013, los desembarques de luga roja en la XI Región han experimentado un alza significativa, presentando el máximo valor de desembarque el año 2012 con 2810 t (**Figura 14**).

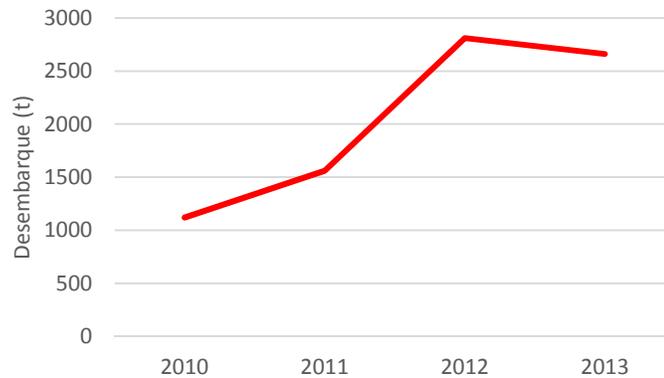


Figura 14. Desembarque (t) de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) en la XI Regi3n, periodo 2010-2013.

En **Figura 15** se muestra el desembarque mensual de luga roja en la XI Regi3n en el 2013, el volumen total desembarcado fue de 2659 t. Se observa que las praderas de luga roja se explotan entre enero a marzo y luego de octubre a diciembre, obteniéndose el mayor desembarque en enero, con 555 t. Los meses de julio a agosto no existe desembarque de este recurso en la Regi3n. A partir del 2014, las praderas de luga roja en la XI Regi3n est3n en veda biol3gica entre mayo a septiembre (Decreto N°296).

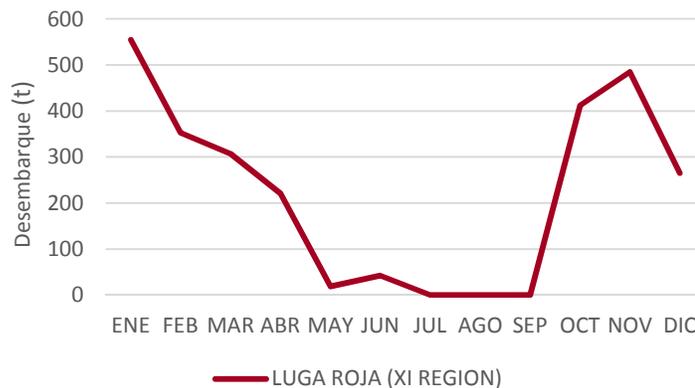


Figura 15. Desembarque mensual (t) de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) en la XI Regi3n, a#o 2013.



Los principales puertos de desembarque de luga roja en la XI Región son: Aysén, Chacabuco, Cisnes, Melinka y Puerto Aguirre. De éstos, observamos que el puerto de Melinka es el que aporta con el mayor volumen de desembarque (2592 t), valor que representa el 97.4 % del total desembarcado en la XI Región (**Figura 16**). De los demás puertos de desembarque solamente Aysén presenta desembarque en los meses de mayo y junio, por un total de 61 t.

Al analizar los desembarques de las lugas: *Gigartina skottsbergii* y *Sarcothalia crispata* en la XI Región, se observa que luga roja es la que tiene mayor extracción, por sobre las 1000 t durante el periodo 2010-2013 (**Figura 17**). Sin embargo, luga negra aumentó los volúmenes de desembarque al doble en un año (periodo 2012-2013).

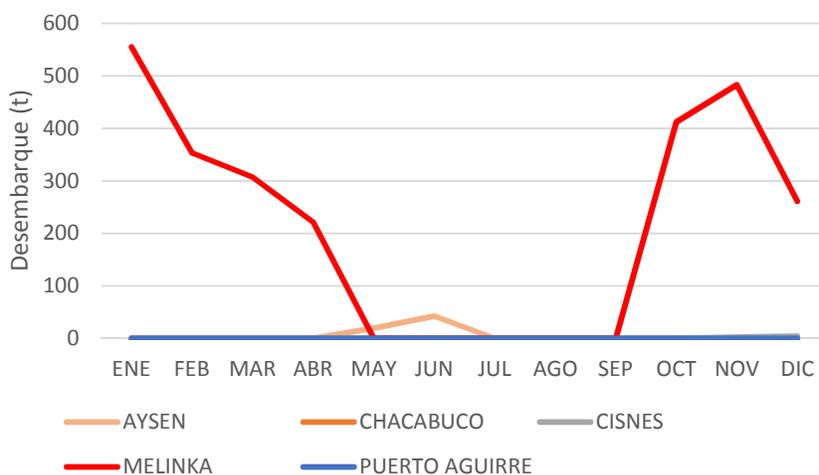


Figura 16. Desembarque (t) mensual de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) por Puerto de desembarque en la XI Región, año 2013.

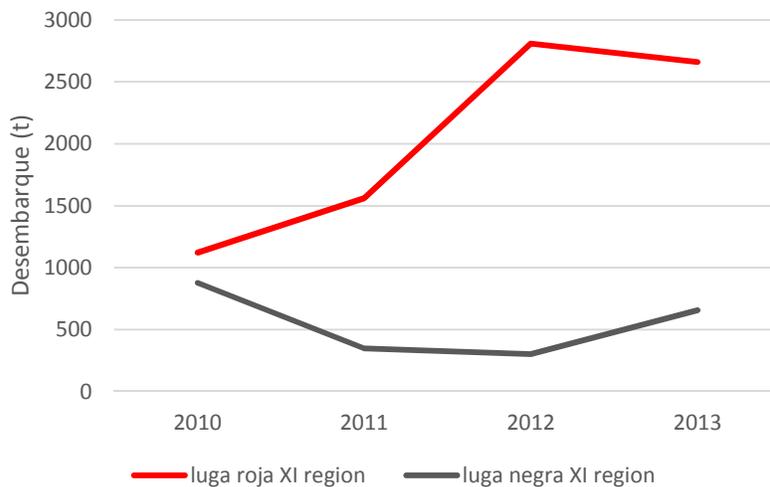


Figura 17. Desembarque de lugas (t) (*Gigartina skottsbergii* y *Sarcothalia crispata*) en la XI Regi3n, per3odo 2010 a 2013.

Las principales empresas exportadoras de luga roja como alga seca son: Alimentos Multiexport S.A., Productos Qu3micos Algina y Seaweed Export Company (**Figura 18**).

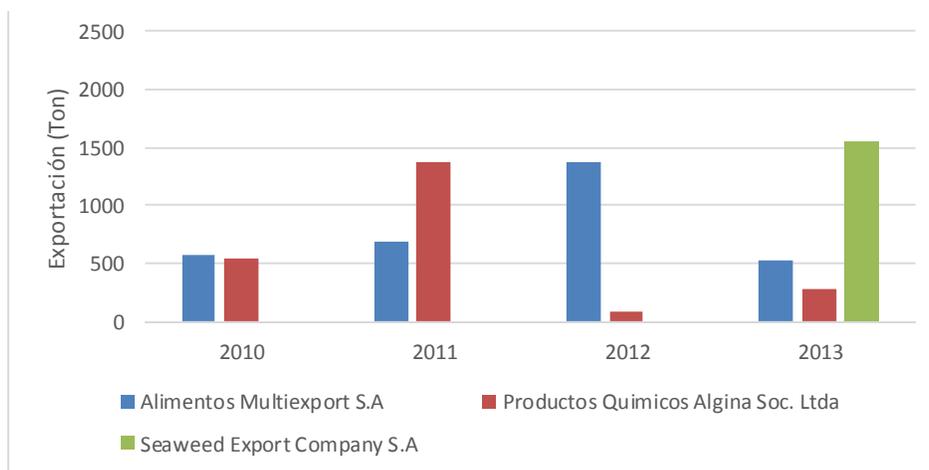


Figura 18. Exportaci3n (t) de luga roja como alga seca por las principales empresas de este rubro.



En la **Figura 19** se observa el incremento en la exportaci3n de luga roja como alga seca, en el per3odo 2010 al 2013, que fue aumentando de aproximadamente de 1000 t en el 2010 a 2500 t en el 2013. La misma tendencia de incremento se observa en los precios de la tonelada de luga roja como alga seca, de USD\$ 3000 en el 2010 a USD\$ 4300 en el 2013.

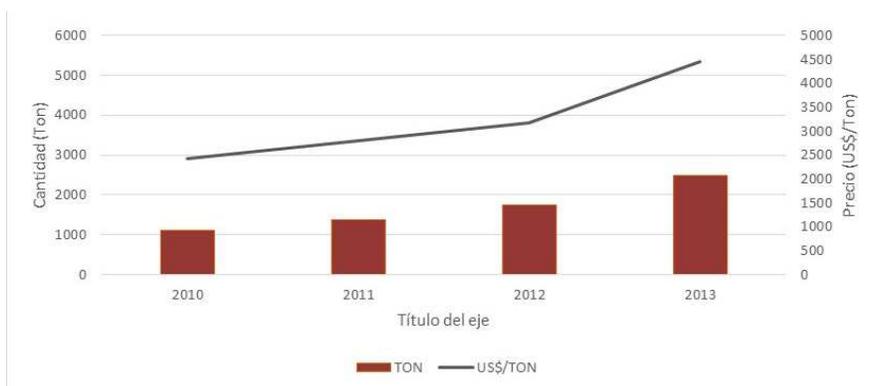


Figura 19. Evoluci3n en cantidad y precio exportado de luga roja como alga seca.

Por otro lado, la cantidad de carragenina exportada ha permanecido casi constante durante el periodo 2010 al 2013. En cambio el precio de la tonelada de carragenina ha aumentado principalmente en el 2013 con un valor de US\$14666 t (**Figura 20**).

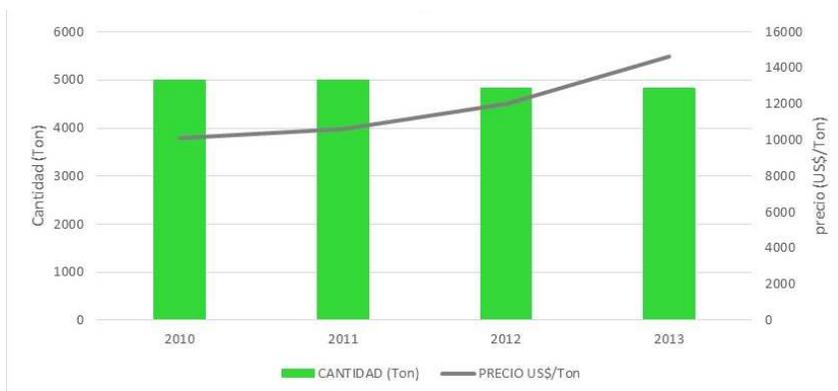


Figura 20. Evoluci3n en cantidad y precio exportado de luga roja como carragenina.



9.1.3. Revisión de metodologías de evaluación stock de pesquerías

Las metodologías empleadas para determinar el estatus o condición actual de los recursos pesqueros explotados han ido evolucionando durante el transcurso del tiempo, ya que han ido incorporando nuevas piezas de información a los modelos clásicos de dinámica poblacional, fuentes de incertidumbre propias del ambiente (reclutamientos, mortalidad natural o el crecimiento) y de la pesquería (cambio en los artes de pesca, rotación en las áreas de capturas, etc.).

De acuerdo a lo anterior es que los modelos han ido adaptándose a las necesidades propias de cada sistema pesquero en general, con el fin de representar un sistema complejo basado en comportamientos dinámicos y pronosticar su conducta en el tiempo.

A continuación se presentara una breve descripción de los modelos actualmente utilizados para la evaluación de stock de recursos pesqueros, poniendo énfasis en los datos (*inputs*) necesarios para su funcionamiento y en los resultados esperados para cada uno de ellos. El objetivo es generalizar el tipo de metodologías disponibles para evaluar sobre el pronunciamiento del estatus de los stocks de recursos bentónicos en la bahía de Ancud en función de la revisión de la información disponible, presentada en el punto precedente de este informe.

Los modelos presentados están basados en el documento “Report on the Classification of Stock Assessment Methods”, realizado por el SISAM (Strategic Initiative on Stock Assessment Methods) desarrollado por el ICES (2012) y publicado por Cadrin y Dickey–Collas (2014). Las etapas secuenciales a seguir para la construcción de un modelo de evaluación, se pueden generalizar en:



- a) Identificar los modelos actuales utilizados en la evaluación de stock de recursos pesqueros.
- b) Identificar el método (modelo) más apropiado para la especie en estudio y los supuestos empleados.
- c) Utilizar los conocimientos actuales relacionados con la biología, estadística y matemática con el fin de lograr un resultado robusto.
- d) Entregar acceso de la información empleada a diversos investigadores para compartir resultados.

Tipos de modelos de evaluación

Existen distintos tipos de métodos que pueden ser utilizados de acuerdo a los datos disponibles para cada pesquería. Lo principal es tener un conocimiento previo del recurso a evaluar, un mínimo set de datos necesarios y comprender las limitaciones que puede tener cada metodología.

Existen 3 tipos de piezas informativas necesarias para cualquier tipo de análisis o evaluación:

1. Datos biológicos: relacionados con los parámetros de crecimiento, la mortalidad natural y madurez sexual del recurso.
2. Capturas: cantidad de recurso extraído de un stock de peces, crustáceos, moluscos, invertebrados o algas. Generalmente esta información es proporcionada por el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA).
3. Índices relativos de abundancia: la Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) puede ser considerada como un índice relativo de abundancia. Para los recursos bentónicos, se debe tener especial atención a la aplicabilidad de este supuesto a los datos.



De acuerdo a lo anterior, se pueden clasificar los modelos de la siguiente manera:

i. Modelos con datos de captura

- Dinámica poblacional: No se asume
- Mínimo de datos requeridos: Capturas
- Datos típicos: Capturas
- Ejemplo: Depletion Corrected Average Catch (DCAC, MacCall, 2009)
- Asesoramiento sobre el manejo: Permite verificar si la captura promedio es sostenible en el tiempo o no
- Limitaciones: Sólo proporciona un marcador de posición actual del stock. Este marcador se utiliza hasta que se pueda tener un estatus directo del stock.

ii. Modelos de series de tiempo

- Dinámica poblacional: No existe o existe un mínimo supuesto, solo examina las capturas o los índices como serie de tiempo.
- Mínimo de datos requeridos: Capturas o una serie de índice de abundancia
- Datos típicos: Capturas e índices de abundancia
- Ejemplo: AIM (NOAA Fisheries toolbox)
- Asesoramiento sobre el manejo: es restringido al asesoramiento sobre si el stock va al alza, baja o está estable, y si esta aproximación del stock, puede provocar alguna acción de manejo.
- Limitaciones: No puede proporcionar un asesoramiento en un nivel absoluto del stock o el efecto directo de la mortalidad por pesca.



iii. Modelo de biomasa dinámica (Modelos de producción)

- Dinámica poblacional: La biomasa dinámica agregada es controlada por un bajo número de parámetros: típicamente K (capacidad de carga), r (tasa intrínseca de crecimiento poblaciones), biomasa inicial de la población y el coeficiente de capturabilidad relacionado con la mortalidad por pesca.
- Datos requeridos: Capturas y un índice relativo de abundancia
- Datos típicos: Capturas o uno o varios índices de abundancia
- Ejemplo: Modelo de dinámico de Schaefer o el de Pella Tomlimson, ASPIC (Prager, 1994).
- Asesoramiento sobre el manejo: Con suficiente contraste en la serie de tiempo, estos métodos pueden proporcionar una estimación del rendimiento máximo sostenido (RMS), biomasa actual relativa a la biomasa del rendimiento máximo sostenido (B_{RMS}), mortalidad por pesca relativo a la mortalidad por pesca del rendimiento máximo sostenido (F_{RMS}) y es capaz de estimar la captura actual correspondiente al F_{RMS} .
- Limitaciones: requiere una consistente serie de datos, preferentemente con observaciones sobre y bajo del B_{RMS} , como periodos en que el índice de abundancia aumenta en el tiempo. Estos no pueden incorporar información biológica de los recursos como crecimiento, madurez o mortalidad natural.

iv. Modelos de diferencia – retraso

- Dinámica poblacional: Es similar al de biomasa dinámica pero con al menos dos etapas, una típicamente para peces antes del reclutamiento y otra para la fase explotable de la población. A menudo existe una relación entre el crecimiento y la mortalidad natural incluida en la dinámica poblacional.
- Datos requeridos: Capturas, índice de abundancia, *inputs* para la función de crecimiento y mortalidad natural.



- Datos típicos: Datos con índices de abundancia consistentes al reclutamiento y al reclutamiento adulto.
- Ejemplo: Deriso (1980), Catch – Survey Analysis (Collie and Sissenwine, 1983), varios otros involucran aproximaciones con error de proceso o formulaciones de estado espacio.
- Asesoramiento sobre el manejo: Generalmente proporciona similares resultados a los modelos de biomasa dinámica, dependiendo de la complejidad, pueden ser estimados puntos de referencia relacionados con la edad (como el F_{med}).
- Limitaciones: Generalmente las mismas limitaciones que los modelos de biomasa dinámica aunque estos tienen más flexibilidad y nominalmente tienen algo más de realismo biológico.

v. Modelos de producción estructurados a la edad

- Dinámica poblacional: Contiene toda la estructura de edad, usan la relación stock – recluta (los parámetros estimables r y K del modelo de biomasa dinámica), y pueden o no incluir la estimación de desviaciones anuales en el reclutamiento. Contiene información sobre M , crecimiento corporal de pesos a la edad, madurez a la edad y la selectividad a la edad debe ser especificada por el usuario. Cada flota es incluida en el modelo y cada índice de abundancia usado en el modelo puede tener una única edad seleccionada. Esencialmente se trata de un súper-conjunto de capacidades de efecto – diferencia de dos modelos de estado. La dinámica poblacional en un modelo de producción estructurado a la edad se llevan a cabo con estadísticas de capturas a la edad en modelos de análisis integrados.
- Datos requeridos: Capturas, índice de abundancia especificando el patrón de selección a la edad, mortalidad natural, peso corporal a la edad y madurez y/o fecundidad a la edad.



- Datos típicos: Datos mínimos requeridos en adición con índices de abundancia. Sin composición datos a la edad o talla no podría estimarse la selectividad.
- Ejemplo: Age-Structured Production Model (ASPM), stochastic version include Walters, Martell and Korman (2006) and Depletion – Based Stock Reduction Analysis (Dick y MacCall, 2011).
- Asesoramiento sobre el manejo: Generalmente similar al de biomasa dinámica, pero puede concluir mejor las características reales de la selección a la edad de los índices de abundancia de la pesquería, lo cual reduciría potenciales sesgos en las estimaciones.
- Limitaciones: Puede usar una relación stock – recluta determinística, surgirán sesgos si las fluctuaciones de los reclutamientos son prominentes con la dinámica poblacional.

vi. Statistical catch – at age (SCAA) models. (Modelos estadísticos de capturas a la edad)

- Dinámica poblacional: Es estructurada a la edad, incorpora M, desviación en los reclutamientos (la mayoría de estos modelos no emplean internamente la relación stock recluta y los reclutamientos son tratados como parámetros libres) y mortalidad por pesca (la selectividad de la pesquería podría cambiar o ser constante en el tiempo de acuerdo a algunas restricciones). Algunas implementaciones de estos modelos tienen una aproximación especializada para separar los descartes de los desembarques. Los modelos SCAA son más fáciles de aplicar que los modelos generales de análisis integrado.
- Datos requeridos: Capturas, muestreos de composición de capturas a la edad, índice de abundancia (se pueden permitir datos faltantes de captura a la edad).



- Datos típicos: Capturas, índice de abundancia, muestro de composición de capturas e índices de abundancia a la edad.
- Ejemplos: ASAP, AMAK, SAM, aplicaciones codificadas en ADMB.
- Asesoramiento sobre el manejo: generalmente informa del estatus del recurso y pronostica el límite y niveles de captura que son alcanzables si la dinámica de biomasa por recluta son incorporadas. Por otra parte, el informe es limitado a estimar B y F en la serie de tiempo.
- Limitaciones: no tiene limitaciones genéricas, flexibilidad del paquete de software para incluir factores adicionales es muy diversa y no categoriza fácilmente, porque la dinámica desovantes – reclutas no es típicamente integrada en el modelo, un análisis por separado es necesario para derivar un RMS basado en cantidades.

vii. Modelos de análisis integrado (IA)

Estos modelos tiene dos sub-categorías que son definidas en si la dinámica de la población, dentro del modelo, es estructurada a la talla o a la edad.

vii.1 Modelo integrado con dinámica poblacional estructurada a la talla.

- Dinámica de la población: estructurada a la talla, con una matriz de transición basada en la talla para actualizar la composición de tallas del stock entre pasos de tiempo consecutivos, puede incorporar la mortalidad natural, crecimiento, reclutamiento (que puede ser mediante una relación stock – recluta con o sin desviaciones) y mortalidad por pesca a la talla. La inclusión de la composición de tallas permite seleccionar los modelos de estimación de la mortalidad por pesca, índices de abundancia (posiblemente variables en el tiempo) y la secuencia de reclutamientos. Algunas implementaciones permiten separar los desembarques de los descartes.



- Datos requeridos: Capturas, 3ndice de abundancia, composici3n de tallas (pueden haber datos faltantes)
- Datos t3picos: Capturas, 3ndice de abundancia, composici3n de tallas, algunas implementaciones permiten datos de capturas separadas de desembarques y descartes.
- Ejemplos: CASAL, CASA (Sullivan *et al.*, 1990), Chen (2005) lobster model.
- Asesoramiento sobre el manejo: Completo asesoramiento del estatus y proyecci3n de niveles de captura l3mites y objetivo que son alcanzables si la din3mica de biomasa – reclutamiento es integrada. Por otra parte, el asesoramiento es limitado a estimaciones de B y F.
- Limitaciones: Menos precisi3n en la estimaci3n de los reclutamientos que se puede obtener cuando se disponen de datos a la edad. Informaci3n menos precisa sobre la mortalidad de los animales m3s viejos que la que se puede obtener de datos a la edad.

vii.2 Modelo integrado con din3mica poblacional estructurada a la edad.

- Din3mica poblacional: Igual estructura de din3mica poblacional que todos los modelos estructurados a la edad. T3picamente se modelan los reclutamientos con desviaciones desde una funci3n desovantes – reclutas. Se permiten m3ltiples 3reas y m3ltiples patrones de crecimiento, poblaci3n variante en el tiempo y procesos observables con posibles covariables ambientales, la estimaci3n de la mortalidad natural es interna al igual que la del crecimiento. Estos modelos se esfuerzan en hacer frente a datos no procesados, por tanto, son distintos de los modelos SCAA que esperan una matriz relativamente completa de datos de captura a la edad. Con datos de buena calidad, estos modelos pueden estimar la selectividad que puede variar en el tiempo. Tambi3n pueden aproximarse a un modelo VPA, ante una baja



calidad de los datos disponibles y fijándose parámetros *a priori*, puede imitar un modelo simple de producción estocástico estructurado a la edad. Mediante la inclusión de más procesos dentro del modelo, estos modelos se esmeran en reducir el sesgo causado por los supuestos más simples utilizados en los demás modelos.

- Datos requeridos: Capturas e índices de abundancia (se permiten datos faltantes). Algunas implementaciones permiten datos separados de desembarques y descartes.
- Datos típicos: Capturas, múltiples índices de abundancia, composición de datos a la edad o talla y pueden incluir datos de talla a la edad que podrían ayudar en la estimación del crecimiento. También puede incluir datos de recaptura que podrían ayudar en la estimación de la mortalidad por pesca, la mortalidad natural con su dependencia de la edad y movimiento, y también la estructura del stock (incluida la genética) para estimar la proporción en diferentes stock's presentes en un área.
- Ejemplos: Stock Synthesis, CASAL, Multifan-CL.
- Asesoramiento sobre el manejo: Generalmente entrega un completo informe sobre el estatus y proyecciones de niveles de captura límites y objetivo alcanzables cuando integra la dinámica de desovantes - reclutas. Por otra parte, el asesoramiento es limitado a estimaciones de B y F.
- Limitaciones: La diversidad de los tipos de datos que pueden ser incluidos pueden ser desalentadores, la complejidad del modelo es alta y su uso requiere alto entrenamiento experto, dada la flexibilidad intrínseca permitida por el modelo. Esto puede ser peligroso por la sobreparametrización del modelo y un sobreajuste de los datos (al igual que el modelo SCAA).



9.1.4 Base de datos Bibliográfica

Se accede a la Base Bibliográfica de la siguiente forma:

- 1.- Instalar Mendeley desktop <https://www.mendeley.com/download-mendeley-desktop/>
- 2.- Credenciales son: email: **fip201419@gmail.com** password: **ancud201419**

9.1.5 Evaluación de estatus de recursos seleccionados

9.1.5.1 Almeja

La CPUE muestra una constante disminución, teniendo una leve alza desde el año 2010 hasta el último año de evaluación. Las tallas medias han presentado variaciones, teniendo en cuenta que en la bahía se captura el recurso que preferentemente está orientado al abastecimiento de consumo fresco, que privilegia tallas mayores que las de la industria (**Figura 21**).

La mortalidad por pesca estimada (**Figura 22**), tuvo notorias variaciones a lo largo del tiempo, presentando un valor alto en el año 1985, que es cuando se produjeron los mayores desembarques históricos de este recurso en la bahía según SERNAPESCA, alcanzando 20012 t. En el año 2002, se observa un valor similar en términos de F, pero se reportan capturas muy inferiores a los niveles del año 85 (5000 t). Lo anterior, puede ser explicado ante la menor disponibilidad para encontrar el recurso, ante el mismo esfuerzo de los años 1985 y 2002.

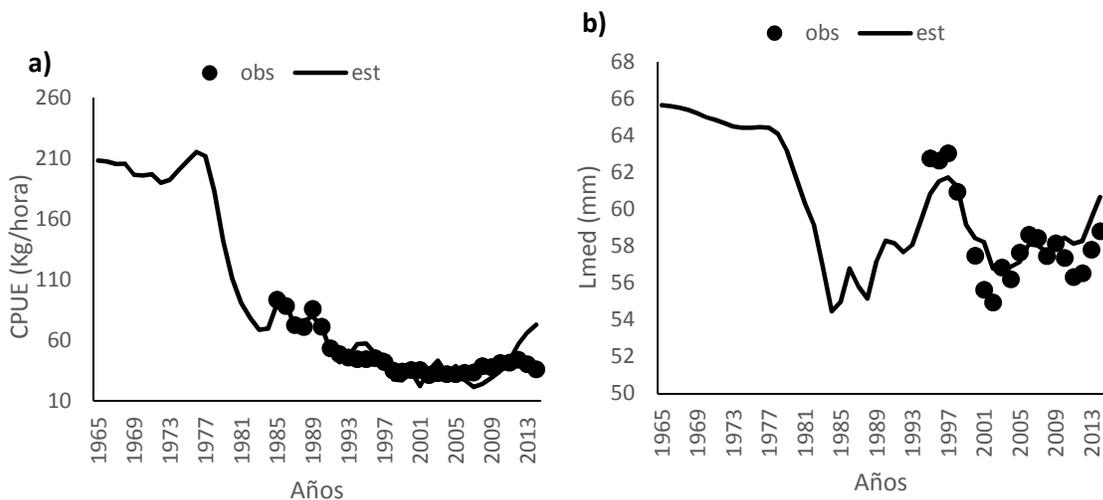


Figura 21. Ajuste del modelo de evaluaci3n a los datos observados de a) CPUE y b) tallas medias en el periodo de 1965 – 2014.

En cuanto a la selectividad (**Figura 23**), esta se ajust3 de buena forma a los dos bloques propuestos inicialmente, con un cambio en el patr3n de explotaci3n desde el a3o 2002 y una orientaci3n hacia ejemplares m3s peque3os.



Figura 22. Mortalidad por pesca estimada para la almeja periodo 1965 – 2014.

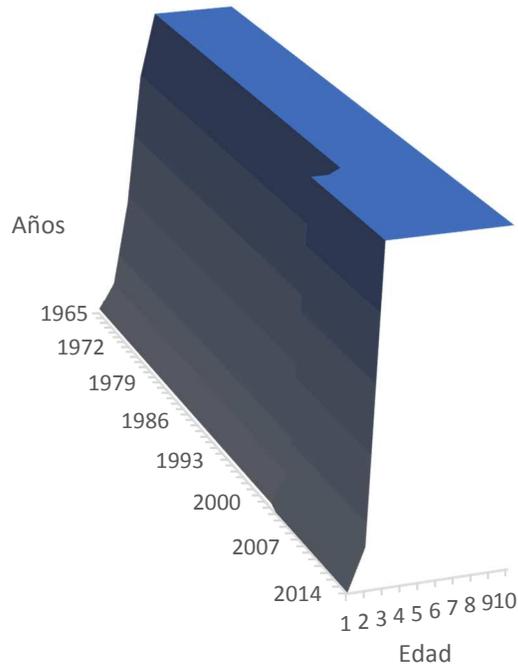


Figura 23. Bloques de selectividades estimadas (logístico) para el recurso almeja, años 1965 – 2014.

Variables poblacionales

La biomasa total estimada para la almeja de la bahía Ancud (**Figura 24**), presentó un nivel máximo el año 1987, periodo en el cual se presentaron los mayores volúmenes de captura en esa zona, lo que sugiere existió una alta disponibilidad del recurso. La biomasa desovante, se encuentra a un nivel de resguardo considerable teniendo en cuenta la biomasa explotable del recurso, esto porque la pesca en esta zona ha sido orientada a ejemplares de mayor tamaño permitiendo así el desove y posterior reclutamiento de individuos a la pesquería.

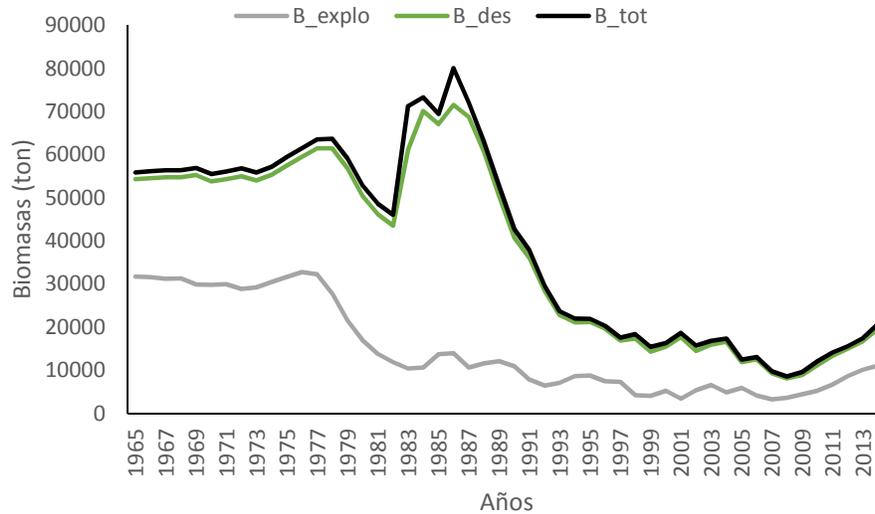


Figura 24. Estimación de biomazas (total, desovante y explotable) de almeja en la Bahía de Ancud, X Región. B_explo: biomasa explotable; B_des: biomasa desovante y B_tot: biomasa total.

En la **Tabla 37** se muestran los valores de las variables de interés estimadas por el modelo para la almeja.



Tabla 37.

Variabes poblacionales estimadas para la almeja periodo 1965 – 2013. Bexpl: biomasa explotable; B_des: biomasa desovante; B_tot: biomasa total; R est: reclutamiento estimado; F: mortalidad por pesca.

Años	B deso	B tot	B expl	R est	F	Años	B deso	B tot	B expl	R est	F
1965	54328	55859	31714	211	0.00	1990	40724	42714	10921	269	0.64
1966	54518	56121	31596	222	0.01	1991	36084	37890	7849	246	0.91
1967	54749	56374	31253	224	0.02	1992	28428	29620	6418	154	0.84
1968	54743	56389	31285	227	0.01	1993	22829	23710	7116	116	0.42
1969	55248	56920	29899	230	0.07	1994	21159	21996	8684	115	0.18
1970	53775	55478	29832	235	0.02	1995	21192	21948	8776	103	0.27
1971	54313	56054	29990	240	0.02	1996	19663	20343	7477	92	0.39
1972	55005	56790	28887	246	0.08	1997	16955	17564	7306	83	0.21
1973	54031	55859	29264	252	0.03	1998	17378	18412	4262	150	0.87
1974	55305	57184	30496	260	0.00	1999	14357	15450	4112	152	0.33
1975	57511	59447	31666	267	0.01	2000	15556	16362	5240	106	0.12
1976	59498	61493	32757	276	0.01	2001	17746	18694	3411	133	1.13
1977	61473	63550	32246	287	0.07	2002	14507	15708	5394	170	0.27
1978	61481	63662	27873	302	0.23	2003	15951	16827	6591	115	0.21
1979	56824	59121	21593	318	0.38	2004	16645	17356	4876	95	0.78
1980	50323	52724	16956	333	0.44	2005	11913	12467	5926	74	0.13
1981	46186	48651	13860	341	0.50	2006	12589	13110	4165	71	0.67
1982	43552	46047	11934	345	0.55	2007	9333	9785	3309	61	0.52
1983	61047	71231	10463	1544	0.68	2008	8132	8590	3675	63	0.21
1984	70056	73281	10627	313	0.84	2009	8985	9622	4437	91	0.07
1985	67057	69399	13762	312	0.89	2010	11239	12099	5286	122	0.06
1986	71483	80036	13976	1293	0.88	2011	13406	14156	6686	101	0.05
1987	68695	72030	10664	362	1.02	2012	14982	15578	8658	79	0.02
1988	60720	63159	11598	324	0.99	2013	16713	17469	10122	107	0.01
1989	50450	52740	12144	314	0.83	2014	19561	20744	11099	171	0.00



La reducci3n de la biomasa desovante, respecto de la biomasa desovante virginal estimada por el modelo, muestra que durante el 1983 y 1989 hubo un nivel m3ximo de producci3n que incluso habr3a sobrepasado la condici3n virginal. Esto podr3a haber sido generado por un gran reclutamiento de individuos a la pesquer3a que permiti3 la alta disponibilidad del recurso para ser capturado. Luego de este periodo, este indicador ha ido disminuyendo de forma sostenida hasta el a3o 2009, en el cual se presenta una leve alza, que se ha mantenido hasta el 3ltimo a3o de evaluaci3n (**Figura 25**). Los componentes de verosimilitud del modelo se presentan en la **Tabla 38**.

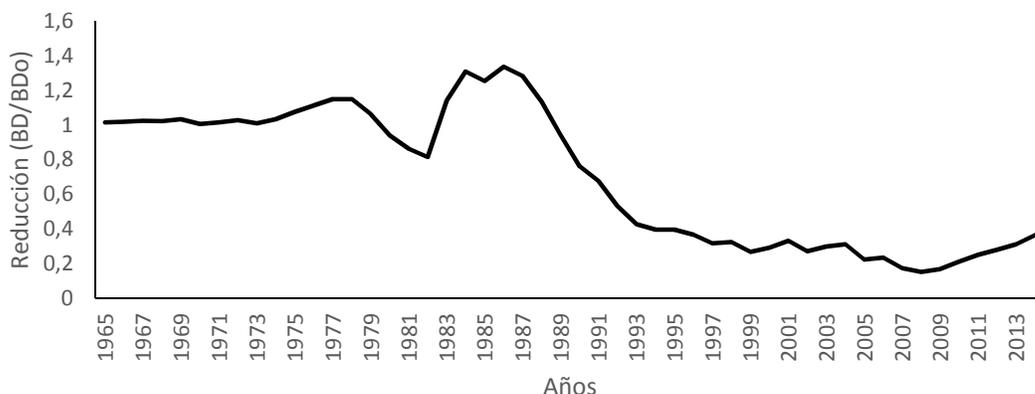


Figura 25. Reducci3n poblacional del stock desovante (BD/BDo) del recurso almeja en la Bah3a de Ancud, a3os 1965 – 2014.



Tabla 38.

Resumen de componentes de verosimilitud en la estimaci3n del modelo estructurado a la edad con observaciones a la talla.

Componentes de log - verosimilitud								
h	CPUE	Desemb	Prop	dev_Rt	dev_No	SUMA	Fact	BD/BDo
0.75	45.199	7.085	8179.290	39.435	0.002	8271	0.004	0.37

Los puntos biol3gicos de referencia (PBR) para la almeja se estimaron a partir del proxy del RMS equivalente a un nivel de reducci3n de la biomasa desovante del 45% respecto de la biomasa desovante virginal (45%BD/BDo) (Paya *et al.*, 2014; **Figura 26**).

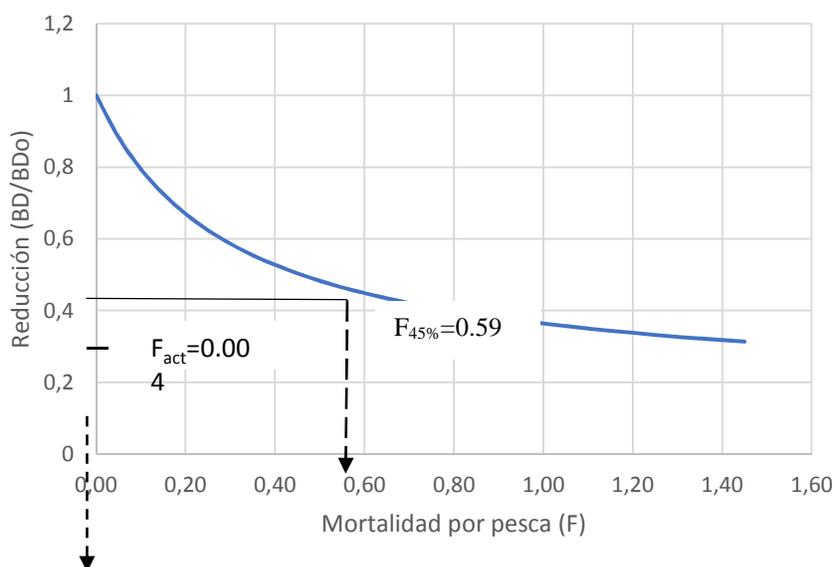


Figura 26. Punto biol3gico de referencia (PBR) relacionado con el proxy $F_{45\%}$ (BD/BDo=45% de reducci3n) para el recurso almeja en la bahía de Ancud.



El gráfico muestra que el recurso en la bahía cuenta con una biomasa desovante sobre la biomasa desovante virginal del 37%, lo que implica que está por debajo del objetivo de manejo, que sugiere en general que las pesquerías deberían estar dentro del rango del 40% - 60% de su condición virginal. La condición actual indica que la almeja de encuentra en estado de sobreexplotación pero sin sobrepesca ($F_{act}=0.004$).

9.1.5.2 Jaiba marmola

El ajuste del modelo a la CPUE observada es adecuado, se logra capturar la tendencia desde donde existen datos disponibles, reconstruyendo el comportamiento de cómo habría sido el índice relativo de abundancia con una sostenida tendencia a la baja. Se estimó un valor de CPUE máximo en el año 1982, cercano a los 30 Kg/ N°trampas, para luego caer drásticamente hasta el año 2014, con un valor de 5.61 Kg/ N°trampas. La **Figura 27** muestra el ajuste de las tallas medias a los datos observados las cuales han presentado variaciones en el tiempo, sobre todo al comienzo de la pesquería. Desde el año 1997 hasta el año 2005 estimó una disminución en las tallas para luego presentar un continuo repunte hasta el año 2014.

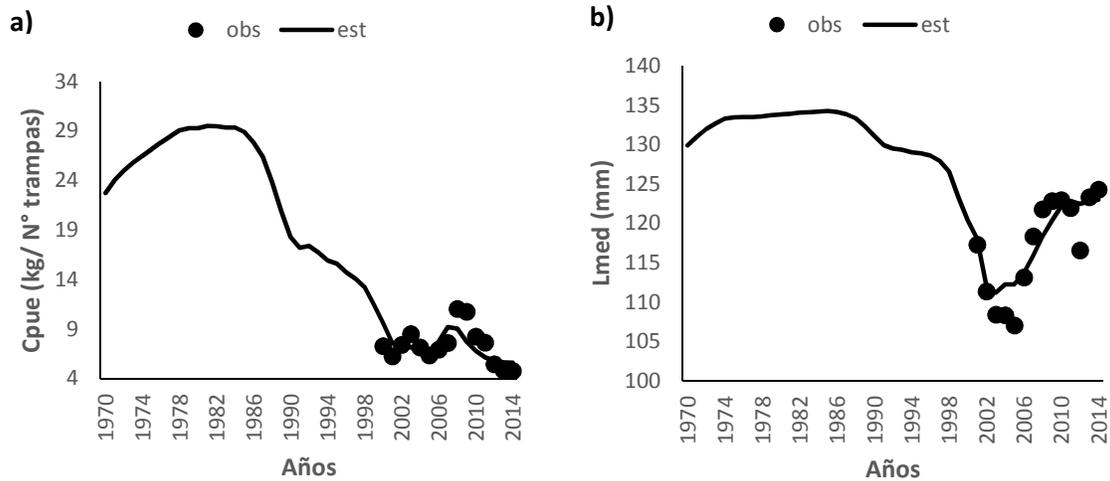


Figura 27. Ajuste del modelo de evaluaci3n a los datos observados de a) CPUE y b) tallas medias en el periodo de 1970 – 2014.

La mortalidad por pesca (**Figura 28**), present3 una constante alza desde el aõo 1997 hasta alcanzar un m3ximo en los aõos 2002 y 2004 para luego decaer hasta un valor 4 veces menor en el aõo 2014. La selectividad se ajust3 de forma logística presentando un solo bloque a lo largo de la serie analizada (**Figura 29**).

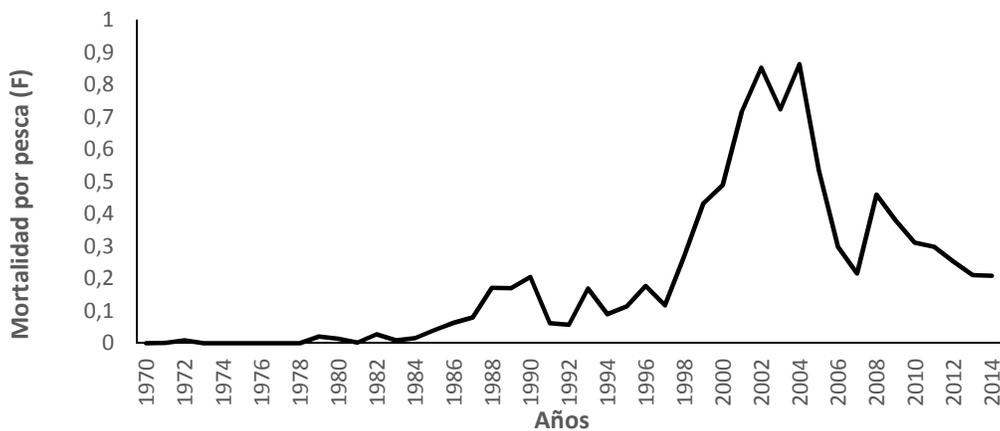


Figura 28. Mortalidad por pesca estimada para jaiba marmola periodo 1970 – 2014.

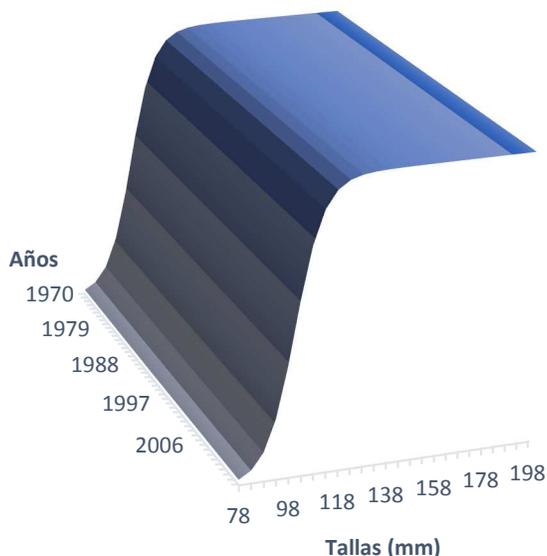


Figura 29. Bloque de selectividad estimado (logístico) para el recurso jaiba marmola, años 1970 – 2014.

Variables poblacionales

Las biomasa estimadas (**Figura 30**) presentan una alta incertidumbre durante la década de los 70's y 80's, esto debido a un alto grado de reclutamientos a la pesquería, que incluso podrían haber generado un nivel mayor (en términos de abundancia) a la biomasa desovante virginal. La biomasa total, durante el periodo 1990 – 2014, ha disminuido constantemente hasta alcanzar su nivel mínimo histórico en el último año de evaluación. La biomasa desovante se encuentra por debajo del nivel de la biomasa explotable, esto puede ser explicado por una sobrepesca por reclutamiento ocurrida durante la última década, en la cual la selectividad estuvo orientada hacia los individuos más grandes con una fuerte presión sobre la biomasa desovante. En consecuencia, no se permitió la producción de nuevos ejemplares que puedan reclutar a la pesquería.

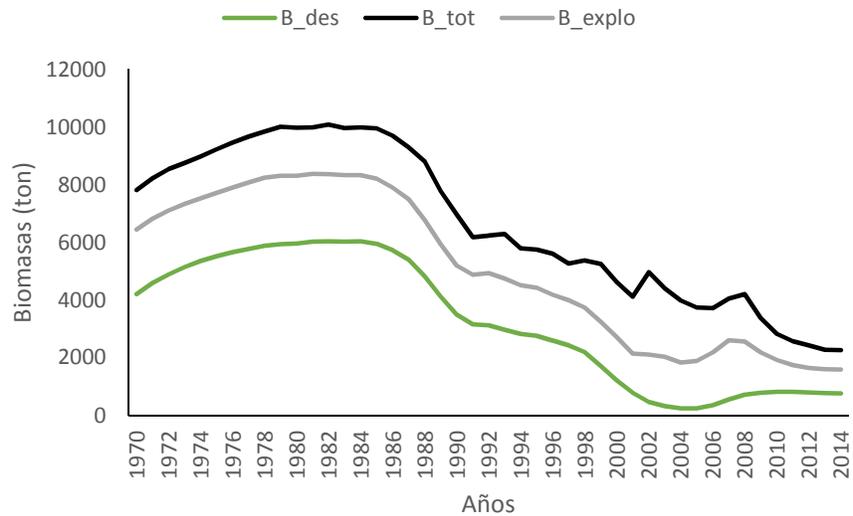


Figura 30. Estimaci3n de biomazas (total, desovante y explotable) de Jaiba marmola en la Bahía de Ancud, X Regi3n.

La **Tabla 39** muestra los valores estimados por el modelo para las variables poblaciones de inter3s en el periodo 1970 – 2014.



Tabla 39.

Variables poblacionales estimadas por el modelo en evaluación de stock Jaiba marmola periodo 1970 – 2014. Bexpl: biomasa explotable; B_des: biomasa desovante; B_tot: biomasa total; R est: reclutamiento estimado; F: mortalidad por pesca.

Años	B_desov	B_tot	B_expl	R_est	F	Años	B_desov	B_tot	B_expl	R_est	F
1970	4206	7822	6455	4437	0.00	1993	2978	6297	4747	3991	0.17
1971	4592	8225	6830	4368	0.00	1994	2826	5805	4524	3896	0.09
1972	4897	8554	7110	4356	0.01	1995	2767	5751	4435	3825	0.11
1973	5144	8761	7330	4342	0.00	1996	2595	5607	4185	3850	0.18
1974	5359	8977	7529	4325	0.00	1997	2437	5269	4002	4145	0.12
1975	5528	9230	7721	4858	0.00	1998	2198	5385	3752	5017	0.27
1976	5663	9461	7907	4865	0.00	1999	1712	5258	3251	6966	0.43
1977	5778	9669	8087	4858	0.00	2000	1221	4629	2720	5933	0.49
1978	5888	9855	8254	4843	0.00	2001	790	4127	2150	5915	0.72
1979	5945	10018	8320	4822	0.02	2002	473	4978	2109	16389	0.85
1980	5964	9983	8319	4796	0.01	2003	321	4409	2037	7567	0.72
1981	6029	9995	8382	4767	0.00	2004	251	3988	1837	6429	0.86
1982	6044	10098	8376	4736	0.03	2005	252	3743	1897	8973	0.53
1983	6029	9968	8339	4703	0.01	2006	357	3727	2191	5822	0.30
1984	6043	9997	8343	4669	0.02	2007	560	4060	2614	5639	0.22
1985	5956	9960	8214	4633	0.04	2008	725	4213	2568	3980	0.46
1986	5729	9707	7911	4596	0.06	2009	787	3379	2195	2462	0.38
1987	5401	9300	7499	4551	0.08	2010	826	2830	1926	2162	0.31
1988	4826	8813	6780	4491	0.17	2011	823	2578	1744	2592	0.30
1989	4134	7787	5942	4409	0.17	2012	798	2430	1649	2706	0.25
1990	3503	6985	5202	4308	0.20	2013	778	2283	1603	1924	0.21
1991	3166	6189	4885	4196	0.06	2014	765	2272	1595	2316	0.21
1992	3127	6236	4942	4093	0.06						

El indicador de reducción poblacional (BD/BDo), que representa el nivel de reducción de la biomasa desovante respecto de la condición virginal (BDo), es



estimado al interior del modelo en funci3n de los reclutamientos medios observados en la serie analizada (**Figura 31**), los componentes de verosimilitud se muestran en la **Tabla 40**. El indicador muestra un proceso de decaimiento constante desde 1985 hasta el a3o 2004 para luego presentar un leve repunte que no lo logra situar fuera de la zona de colapso teniendo en consideraci3n el 0.2 (20%) de reducci3n de la biomasa desovante con respecto a la biomasa desovante virginal.

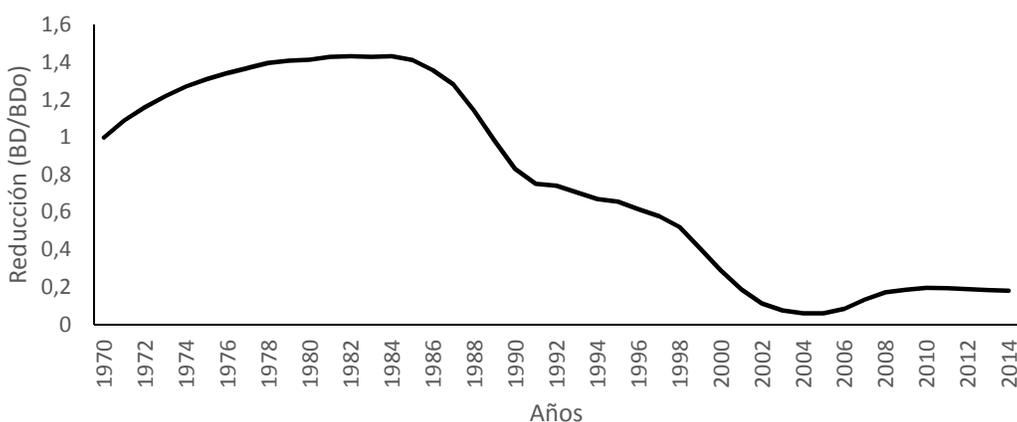


Figura 31. Reducci3n poblacional del stock desovante (BD/BDo) del recurso jaiba marmola en la Bahía de Ancud, a3os 1970 – 2014.

Tabla 40

Resumen de componentes de verosimilitud en la estimaci3n del modelo estructurado a la talla.

h	CPUE	Desemb	Prop	dev_Rt	dev_No	Lr	Suma	Fact	BD/Bdo
0.75	10.93	0.26	868.20	9.37	0.00	0.00	888.76	0.21	0.18



Se estimaron los puntos biol3gicos de referencia (PBR) para la jaiba marmola, basados en un an3lisis de rendimiento por recluta y biomasa desovante por recluta, en funci3n de los vectores de pesos medios a la edad, la selectividad de la flota estimada en el modelo y la ojiva de madurez sexual a la edad para el reclutamiento virginal $R_0=1.0$. Como objetivo se defini3 un valor supuesto aproximado del RMS equivalente a un nivel de reducci3n de la biomasa desovante del 45% respecto de la biomasa desovante virginal (BD/BDo), siguiendo con las recomendaciones emanadas del primer y segundo taller de estimaci3n de puntos biol3gicos para las principales pesquerías chilenas (Paya *et al.*, 2014) (**Figura 32**).

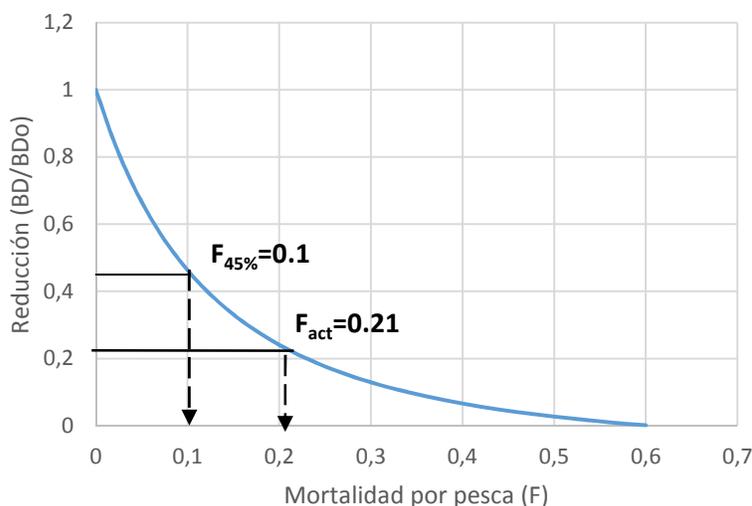


Figura 32. Punto biol3gico de referencia (PBR) relacionado con el proxy $F_{45\%}$ (BD/BDo= 45% de reducci3n) para el recurso jaiba en la Bahía de Ancud.

El an3lisis de PBR para la jaiba de bahía Ancud indica que se encuentra en estado de sobreexplotaci3n tomando en consideraci3n el indicador de BD/BDo que se encuentra en un nivel de reducci3n del 18%. Adem3s, la pesquería tiene signos de sobrepesca con un valor actual de 0.21 siendo que el valor proxy del $F_{45\%}$ es de 0.1.



9.1.5.3 Huevo

Los resultados de las estimaciones de los parámetros de crecimiento para los distintos escenarios evaluados se señalan en el siguiente cuadro:

Escenario	L_{∞}	K	Lo	sigma_a	edades	log-L
Base	220	0.16	89.4	Cte	12	6958.72
s1	220	0.16	84.1	Cte	12	6962.9
s2	203	0.295	85.8	Cte	12	6968.09
s3	200	0.28	89	Cte	12	6964.64
s4	197	0.301	85.4	Cte	12	6968.07
s5	193.81	0.297	88.8	Cte	12	6965.32

Lo corresponde a la primera talla que es capturada, σ_a es el supuesto de desviaci3n de la talla respecto de la edad. Se analiz3 la condici3n bajo el supuesto que los grupos representados en las capturas son 12, de acuerdo a los estudios de edad de Jaramillo *et al.*, (1998). El resultado indica que el supuesto de desviaci3n est3ndar constante tiene mejor desempeñ (menor log-verosimilitud log-L) respecto del caso base.

Los modelos con mejor desempeñ relativo fueron los simulados en los escenarios s1 y s2, siendo el primero el elegido finalmente debido a que un $L_{\infty}=220$ mm se ajusta mejor a lo observado a trav3s de los datos estadísticos hist3ricos del monitoreo. De esta forma el conjunto de parámetros de crecimiento a emplear para fines de evaluaci3n son los siguientes:

L_{∞} (mm)	K	Lo (mm)
220.0	0.16	84.1



Ajuste del modelo a la informaci3n

El modelo resolvi3 en su caso base un total de 42 par3metros cuyos valores se entregan en la **Tabla 41**. Este se ajust3 de muy buena forma la informaci3n empleada, particularmente a las series de CPUE cuyas estimaciones se ubicaron mayoritariamente dentro de los intervalos de confianza (**Figura 33**). Por su parte, y si bien las composiciones de tallas son ajustadas de buena manera presentan un mayor nivel de desviaci3n respecto del valor esperado (**Figura 34**), sin perjuicio de esto, se destaca la reproducci3n del modelo en cuanto a la sugerente tendencia al alza de la talla promedio observada desde 2007, gatillada principalmente por cambios en el patr3n de selectividad (**Figura 35**), y seguida de menor forma por los datos de CPUE.

Tabla 41.
Par3metros del modelo "MODBENTO" ajustado a los datos de huego.

```
# Number of parameters = 42 Objective function value = 4990.89 Maximum gradient component = 4.81588e-006
# log_L50:
1.12416
# log_sigma1:
-0.144172
# log_sigma2:
9.20000
# log_Ro:
1.43150574899
# dev_log_Ro:
-0.117402930463 0.322487944294 0.114400557142 0.455914666623 0.695923591943 1.25231578198
0.518033343541 0.490870749398 0.724578481651 0.611271906632 0.304890002128 -0.222148352142
0.189969931546 -0.674991706995 -0.596457763460 -1.33241962070 -1.51377718360 -1.22345939952
# dev_log_No:
0.00000000000 0.00000000000 0.00000000000 0.00000000000 0.00000000000 0.00000000000
0.00000000000 0.00000000000 0.00000000000 0.00000000000 0.00000000000 0.00000000000
# log_F:
-1.98454570927 -1.50802388078 -1.36587643607 -1.80495726621 -0.910785001487 -0.794282659047 -
0.745808091568 -0.312769321654 -0.415957470690 -0.788860556288 -0.958485618842 -0.754064988670 -
1.43348941328 -1.76274402047 -2.03187516196 -2.12779917135 -2.72998103187 -2.40919717398
# log_qflo:
-2.31953973467
# log_b:
-0.105360515658
# log_Lo:
4.46882672432
# log_cv_edad:
-2.28436400798
```

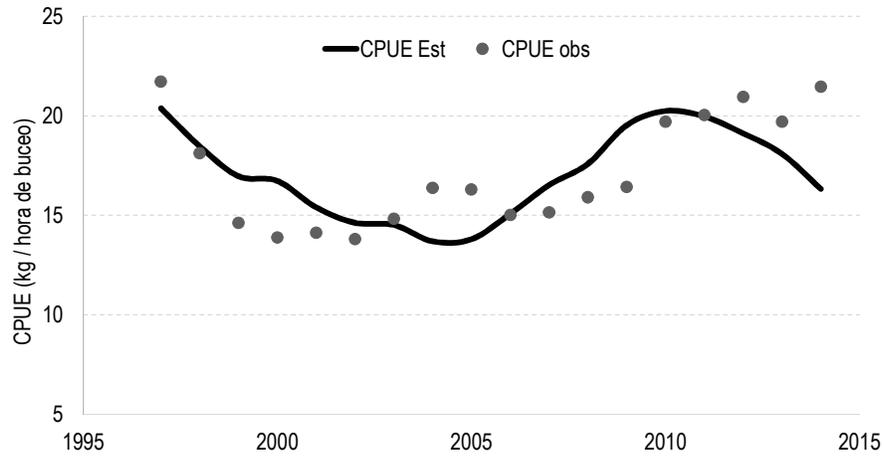


Figura 33. CPUE del huego de bahía Ancud observadas (puntos) y estimadas (línea) por el modelo de evaluación de stock.

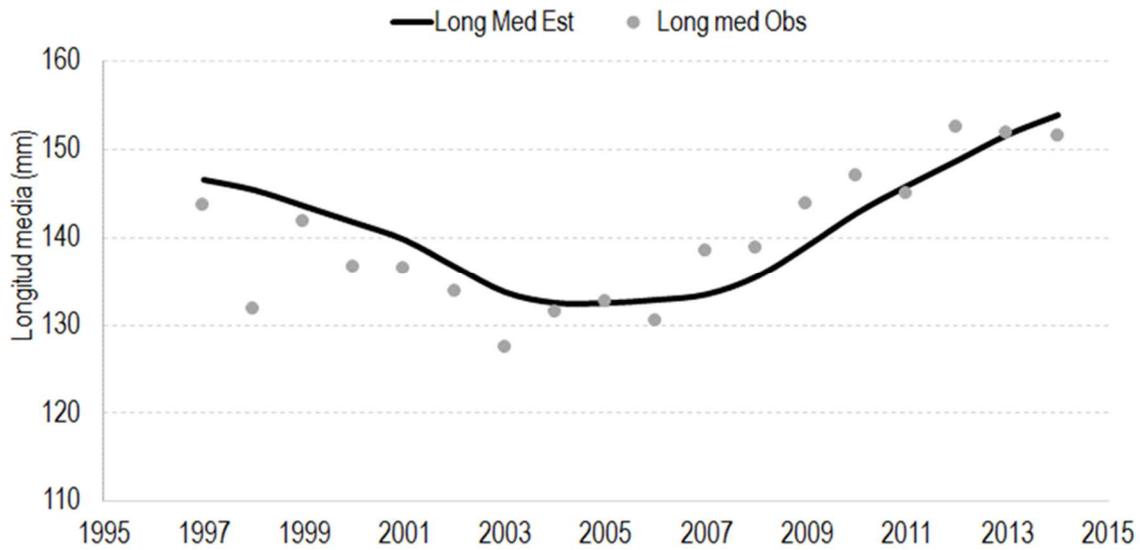


Figura 34. Talla promedio de las captura de huego observadas (puntos) y ajustadas (líneas) por el modelo de evaluación de stock.

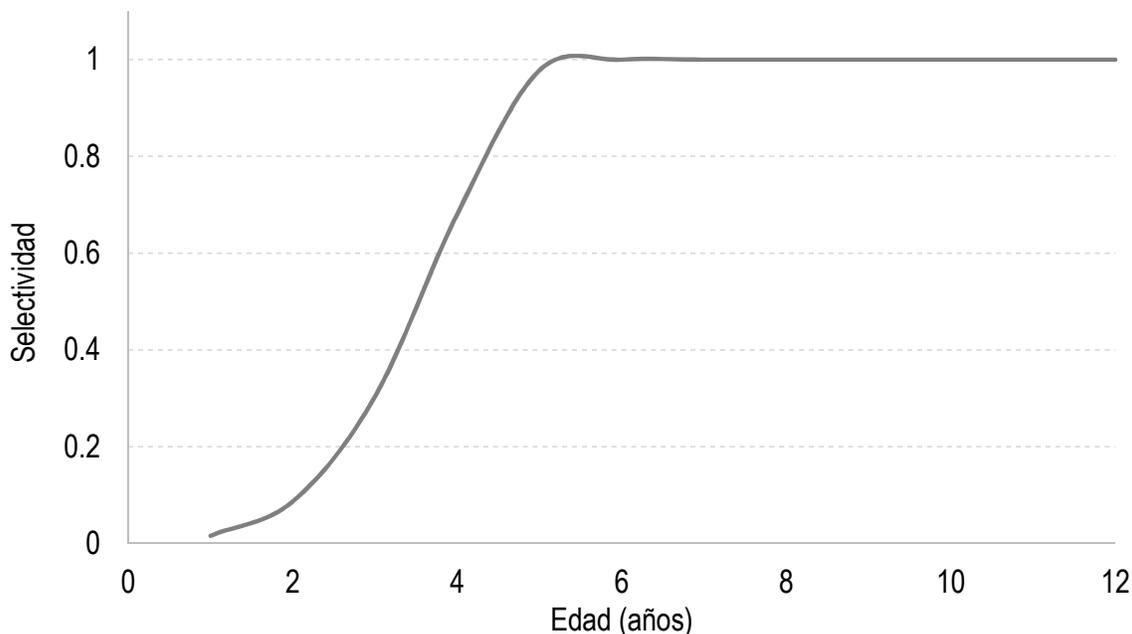


Figura 35. Selectividad para huego determinada para bahía Ancud. No se establecieron diferencias en los años analizados.

Reclutamiento

Fue estimado (**Figura 36**) con error de proceso en torno a un modelo Stock Recluta (S/R) tipo Beverton & Holt con pendiente 0.7. Este valor implica un bajo nivel de denso-dependencia entre reclutas y desovantes, proceso más bien determinado por cuestiones ambientales. Los resultados muestran dos períodos, uno de anomalías positivas 1997 a 2007 y otro de anomalías negativas hasta el año 2014 que de paso explicaría en parte el aumento de la talla promedio de las capturas y un alza de la CPUE. Si estos valores de reclutamiento logran recuperarse, podría traducirse en el incremento de la biomasa poblacional.

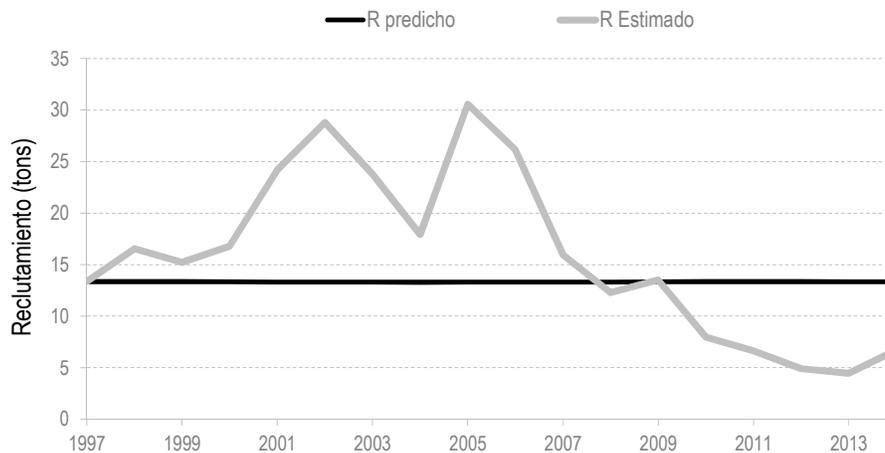


Figura 36. Variabilidad del reclutamiento anual de huevo respecto de su valor esperado S/R.

La biomasa total al 2014 se estima en torno a las 1200 toneladas, de las cuales 748 toneladas corresponderían a la biomasa explotable y 647 toneladas al segmento desovante (**Figura 37** y **Tabla 42**). La biomasa desovante corresponde al peso de todos los individuos por sobre la curva de madurez, mientras la biomasa explotable hace lo mismo sobre la curva de selectividad.

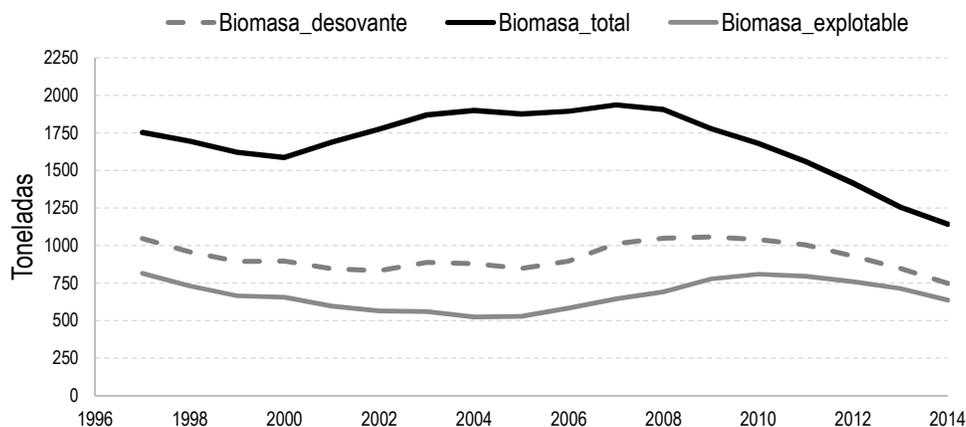


Figura 37. Biomasa total, desovante y explotable de huego en la bahía Ancud para la serie analizada.

Tabla 42

Biomosas, mortalidad por pesca y reclutamientos de huego.

Años	Biomasa explotable	Biomasa desovante	Biomasa total	Reclutas (x10 ⁶)	F (1/año)
1997	815.2	1046.5	1752.8	13.341	0.087
1998	730.9	957.1	1694.0	16.515	0.132
1999	665.0	893.4	1619.9	15.199	0.140
2000	654.8	894.7	1586.0	16.793	0.088
2001	597.1	845.3	1688.7	24.184	0.211
2002	563.9	833.0	1775.6	28.794	0.221
2003	559.3	887.3	1870.1	23.761	0.238
2004	524.2	880.0	1899.4	17.925	0.406
2005	528.6	848.2	1876.4	30.552	0.363
2006	583.4	896.7	1894.4	26.139	0.215
2007	645.5	1013.9	1937.1	15.965	0.179
2008	692.2	1049.4	1906.1	12.265	0.215
2009	777.4	1055.7	1778.6	13.496	0.103
2010	809.2	1039.0	1680.0	7.968	0.074
2011	796.7	1003.9	1559.0	6.631	0.058
2012	759.3	929.3	1414.9	4.888	0.055
2013	714.1	847.0	1256.3	4.457	0.030
2014	637.2	748.6	1142.5	6.700	0.041



Estatus

Se utiliza la raz3n entre la biomasa desovante y la biomasa desovante virginal (**Figura 38**). La biomasa desovante virginal fue estimada en 1046 toneladas. Los resultados muestran que la poblaci3n desovante de huepo al inicio de la serie se ha encontrado en torno al 70% de la condici3n virginal, la que se ha mantenido hacia el per3odo m1s reciente alcanzando un estado de sub-explotaci3n. Sin embargo, desde el a1o 2009, la tendencia declinante de la biomasa explotable debe ser considerado en los objetivos de manejo que se establezca para el recurso en bah3a Ancud.

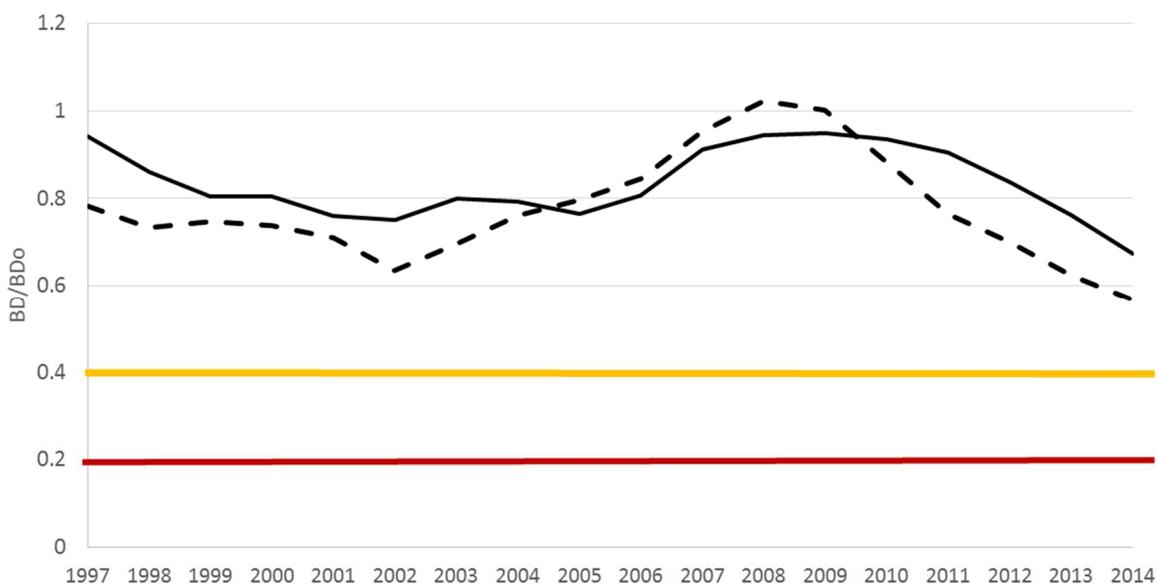


Figura 38. Reducci3n de la biomasa desovante virginal de huepo. La l3nea roja representar3a el l3mite hacia la condici3n de sobreexplotaci3n y la l3nea amarilla un eventual objetivo de manejo (40%). La l3nea segmentada representa el ajuste del modelo en el porcentaje de reducci3n de la Biomasa desovante original en relaci3n a la Biomasa desovante actual, con los ajustes de los desembarques seg3n las observaciones del Comit3 de Manejo de bah3a Ancud.



Escenarios de explotaci3n

Se simula la respuesta del stock a cinco criterios de variaci3n de la mortalidad por pesca del a1o 2014 en un horizonte de proyecci3n de 10 a1os. Los casos analizados corresponden a variaciones relativas en la mortalidad por pesca en un 0, 0.5; 1.5 y 2 del valor de F actual.

Se estima que frente a una moratoria extractiva ($F=0$) el recurso aumentaría su nivel de biomasa desovante por sobre un 35% al nivel virginal (749 ton) al cabo de 10 a1os (**Figura 39**). Dada la condici3n de sub-explotaci3n actual, un aumento incluso del 50% de la mortalidad por pesca (o esfuerzo pesquero) no se reflejaría de forma intensa en los niveles de B_0 , sin embargo, un esfuerzo mayor podría llevar el recurso al nivel de sobre-explotaci3n. La reducci3n del 50% del esfuerzo se traduciría en una reducci3n del 10% en las capturas en el corto plazo lo que se traduce en 30 toneladas (**Figura 40**).

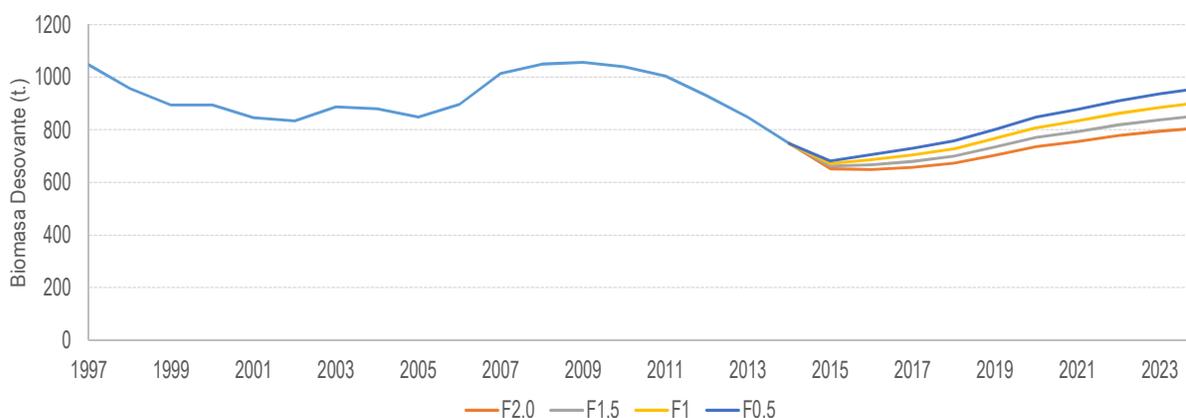


Figura 39. Proyecci3n de la biomasa desovante de huego para cuatro criterios de explotaci3n.

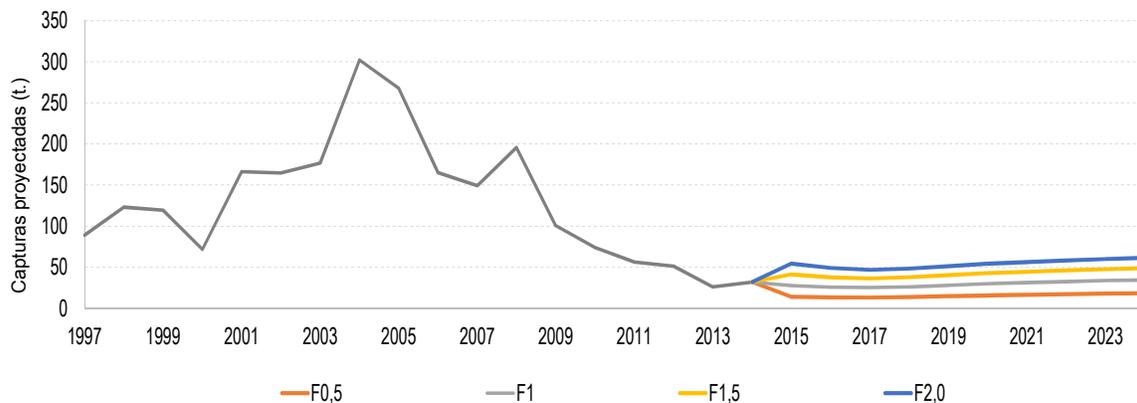


Figura 40. Proyecci3n de capturas de huego para cuatro criterios de explotaci3n y una proyecci3n de 10 a1os.

9.1.5.4 Ostra chilena

La parametrizaci3n del modelo de evaluaci3n de biomasa utilizando solo captura (Martell & Froese, 2012) fue llevado a cabo como sigue:

El an1lisis contempl3 el per3odo desde 1976 al 2014, y la serie de datos de capturas utilizada para el an1lisis correspondi3 al desembarque total oficial de ostra (**Tabla 43**). La **Figura 41a** muestra la serie de desembarque total de ostra entre 1976 y el 2014. Como rango de valores de entrada a la tasa de crecimiento poblacional r , se utiliz3 un intervalo entre 0.05 y 0.5 valores que corresponde a una especie con un nivel de resiliencia media a baja (Martell & Froese, 2012). Como rango de valores de entrada a la capacidad de carga (K), se utiliz3 la captura m1xima como m3nimo y como valor m1ximo cincuenta veces el valor de la captura m1xima, generando un rango de 1624 t y 5652 t.

La condici3n de la biomasa inicial, respecto de la raz3n entre B/K se defini3 seg3n la raz3n de las capturas del primer a1o de la pesquer3a ($C_{t=1}$) y la captura m1xima



($\max C$) ($C_{t=1} / \max C$) < 0.5. Dado que en este caso el valor es inferior a 0.5, el intervalo asignado fue 0.5-0.9. Para el caso de la condici3n final, esto es, el nivel de deplesi3n, ($C_{t=39} / \max C$)=0.41 que en este caso fue inferior a < 0.5, el rango de valores asignados estuvo entre 0.3 y 0.7.

En esta evaluaci3n no se consider3 el error de proceso, y el n3mero de iteraciones consideradas correspondi3 a 100000.

La **Figura 41b** muestra la densidad a posterior de los valores de la tasa de crecimiento poblacional r , donde la media de la densidad de valores de r corresponde a 0.0935. La **Figura 41c** muestra que la mayor parte de las combinaciones de r - K que hacen viables las capturas encontraron valores de r entre los intervalos iniciales asignados a r [0.2-1.0] pero no as3 en el caso de la K donde los valores estuvieron bajo las 1624 toneladas. La **Figura 41d** muestra la densidad a posterior de los valores de la capacidad de carga, K con una media correspondiente a 4523 t [1624-5652]. La **Figura 41e** muestra las posibles combinaciones de K - r .

De acuerdo con Martell & Froese (2011) para un manejo basado s3lo en capturas y RMS, la regla de control m3s evidente es que las capturas nunca deber3an sobrepasar el RMS, se recomienda en estos casos, que el margen de error inferior debiera ser usado como un nivel l3mite para la captura biol3gicamente aceptable (condici3n que se cumple para la ostra chilena en el a3o 2010), s3lo si se puede asumir que el tama3o del stock se encuentra por sobre 0,5K.

Si las capturas han excedido el RMS, como es el caso de la ostra chilena en los a3os 1981 a 1991, 1993, 1996 al 2004 y 2011 al 2014, las capturas debiesen ser reducidas, hasta observar alg3n indicio de recuperaci3n.



Con fundamento en este an3lisis y condicionado a los supuestos realizados, en el caso de la ostra chilena, implicar3a un nivel menor al margen de error inferior estimado del RMS (129 t), como lo ilustra la **Figura 41f**, que corresponde a la densidad posterior de los valores de MSY estimados.

Tabla 43

Desembarque nacional de ostra chilena entre 1976 y 2014 asociado a la bah3a Ancud.
Fuente de informaci3n www.sernapesca.cl.

A3o	Desembarques (toneladas)	A3o	Desembarques (toneladas)
1976	3	1996	153
1977	2	1997	147
1978	7	1998	119
1979	159	1999	197
1980	85	2000	181
1981	219	2001	170
1982	209	2002	170
1983	321	2003	152
1984	435	2004	164
1985	222	2005	100
1986	343	2006	111
1987	225	2007	111
1988	452	2008	134
1989	119	2009	105
1990	122	2010	111
1991	368	2011	189
1992	75	2012	181
1993	599	2013	153
1994	92	2014	196
1995	110		

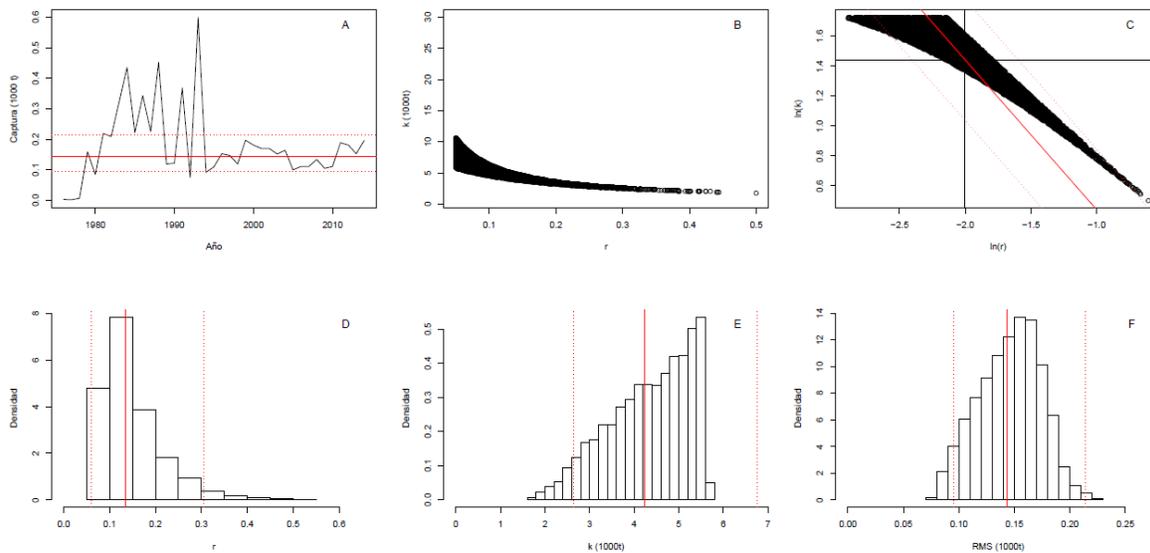


Figura 41. Resultados del método basado en captura de Martell & Froese (2012). (a) Capturas de ostra para las estimaciones de biomasa. Línea roja gruesa sobrepuesta corresponde a la estimación del máximo rendimiento sostenido (MRS). Líneas rojas delgadas corresponden al intervalo de confianza de MRS al 95%. (b) Distribución *a posteriori* de los valores de la tasa de crecimiento poblacional de ostra (r). (c) Límite de la distribución uniforme de r y K . Los puntos corresponden a las combinaciones de r - K compatibles con las serie de captura. (d) Densidad a posterior de los valores de la capacidad de carga (K). (e) Valores viables de combinaciones de r - K en espacio logarítmico. Línea roja gruesa corresponde a la media geométrica de MRS y las líneas delgadas a $\pm 2\sigma$. (f) Corresponde a la densidad posterior de los valores de MSY. Línea roja gruesa corresponde a la media geométrica de MRS y las líneas delgadas a $\pm 2\sigma$.

La **Figura 42** muestra las estimaciones de biomasa total de ostra chilena desde 1976 al 2014. La biomasa total de ostra tuvo una rápida disminución entre el año 1976 y el 1995, con estimaciones medias sobre las 2 mil toneladas. Luego, la biomasa total muestra una condición de estabilidad entre los años 1996 y el 2014 con valores muy similares, que están cercanas a las 0.8 mil toneladas anuales, lo



que corresponde a una disminuci3n del 40% respecto de la biomasa estimada al comienzo de la pesquería, y fluctuando en un intervalo 2.8 y 5.5 mil toneladas.

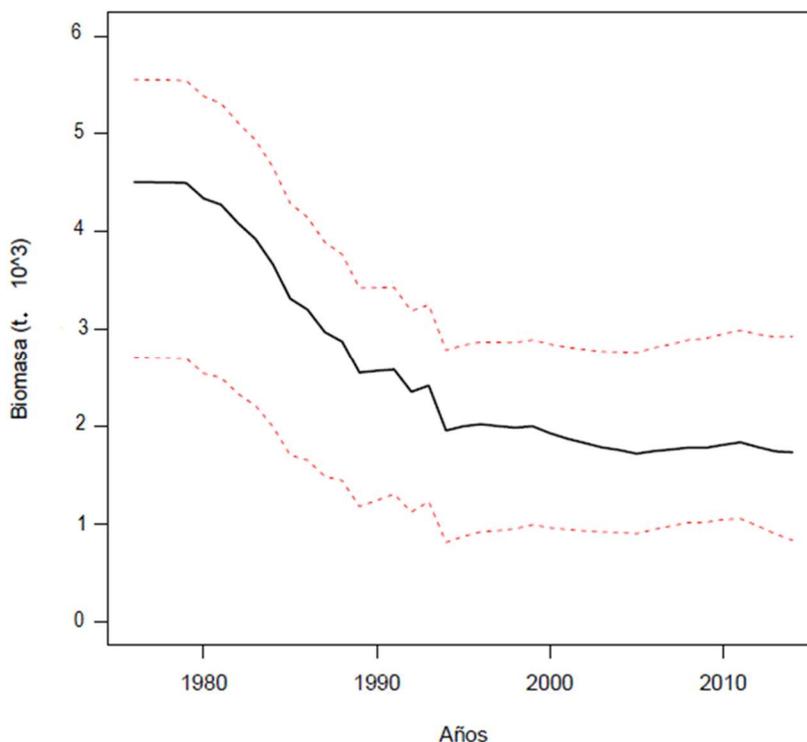


Figura 42. Estimaciones de la biomasa de ostra proveniente del método basado en captura de Martell y Froese (2012) para el período comprendido entre 1994 y el 2013. La línea negra gruesa corresponde al percentil 50% de la biomasa proveniente de las combinaciones de r y K viables. La línea roja segmentada corresponde al percentil del 5% y 95% de las biomazas.

9.1.5.5 Pulpo

Ajuste del modelo a la informaci3n

En relaci3n a la disponibilidad de datos, en la **Tabla 44** se identifican las magnitudes espacio - temporal y las series cronol3gicas de datos de las que se dispone para estimar el status del recurso.



Tabla 44

Resumen de series temporales de datos utilizados en la evaluaci3n de estatus del recurso.

Datos	Fuente	Peri3do	Observaciones
Desembarques	Sernapesca	2005-2014	Por Regi3n
Bit3coras	IFOP	1997-2014 Año/mes/día	Regi3n, Puerto, Procedencia, embarcaci3n, profundidad, captura (k), Hr Buceo, N° Buzos
Biol3gicos	IFOP	1997-2014 Año/mes/día	Regi3n, puerto, embarcaci3n, procedencia, LDM (mm), sexo, peso(gr)

Estimaci3n par3metros de crecimiento

Las **Figuras 43** muestra el ajuste de los distintos escenarios de evaluaci3n de par3metros realizados para pulpo, y la **Figura 44** muestra como el modelo presenta un buen ajuste a la frecuencia de tallas de la captura en la bahía de. La estimaci3n de la talla al 50% de selectividad da como resultado 144.31 mm (**Tabla 45**) con una talla media de 153.03 mm. Los par3metros seleccionados fueron $L_{\infty} = 302$ mm, $K = 0.373$ y $M = 1.36$ a3o⁻¹ (Chong *et al.*, 2001a).

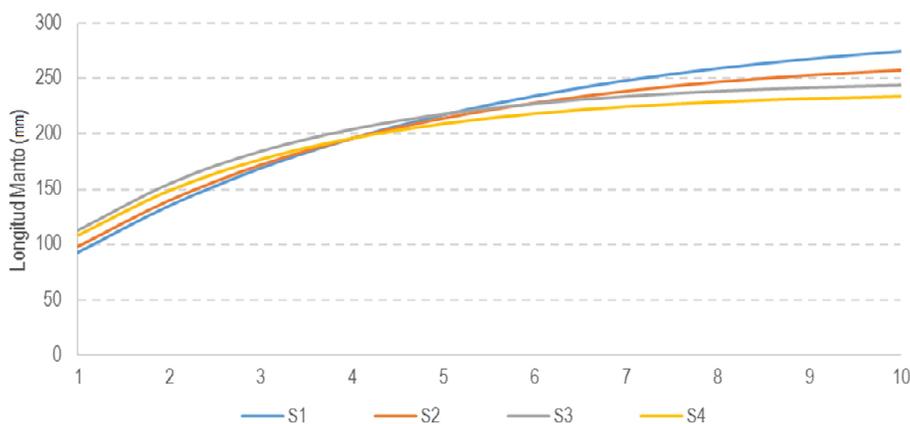


Figura 43. Representaci3n gr3fica de los distintos escenarios evaluados para describir el crecimiento de Pulpo en la bahía Ancud.



Mortalidad por pesca y selectividad

Las curvas de selectividad han mostrado variaciones entre a1os probablemente debido al cambio de zonas de pesca, pero en todos los casos estas se encuentran por debajo de la ojiva de madurez cuya talla promedio se estima en torno a los 120 mm de longitud de manto. Esta situaci3n es considerada favorable dado que al existir un escape natural de la fracci3n inmadura de la poblaci3n no se compromete un riesgo latente de sobre-explotaci3n por reclutamiento en el mediano y largo plazo.

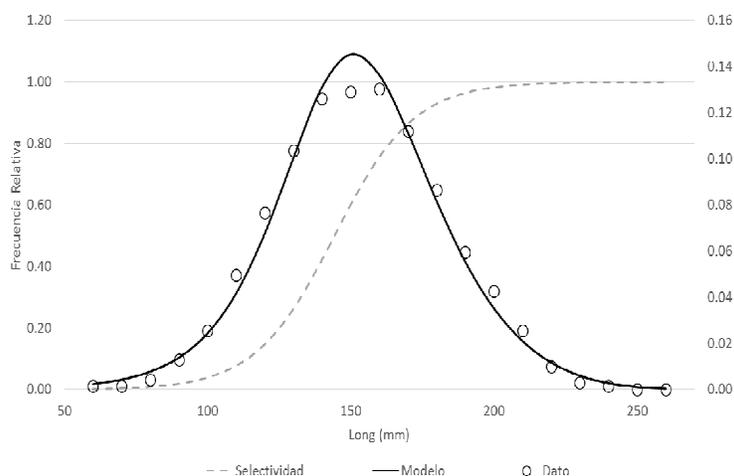


Figura 44. Ajuste del modelo a los datos de talla observados y selectividad estimada.



Tabla 45.

Log verosimilitud del ajuste del modelo a las composiciones de tallas y estimaci3n de la talla de Long del manto al 50% de selectividad seg3n escenario de crecimiento considerado.

	Log-verosimilitud	Talla al 50% Selectividad (mm)
Resultado	124.75	144.31

El an3lisis de PBR indica que el punto $F_{60\%}$ se alcanzan con niveles de mortalidad por pesca en torno a 1.74 (a\~no^{-1}) (**Figura 45**). Por otro lado, el PBR $F_{0.1}$ desde la curva de rendimiento por recluta (YPR) se alcanza con valores en torno a 1.0 (A\~no^{-1}). En t3rminos biol3gicos, estos valores de mortalidad por pesca son consecuentes con la longevidad de pulpo (12 a 36 meses) y con lo que se espera de las fuerzas en las clases anuales del stock de una especie de vida corta, como en el caso del pulpo. Por tanto, se espera que gran parte de la mortalidad por pesca sea sustentada por una, o a lo m3s, dos cohortes. La condici3n saludable determinada para el recurso, dado el criterio de F_{cr} menor que el $F_{60\%}$, muestra la posibilidad de soportar mayores capturas sin comprometer la sostenibilidad de la pesquer3a, en la condici3n de mantenci3n de las condiciones que determinan los valores empleados en el modelo, que suponen las ambientales y de comportamiento de la flota extractiva.

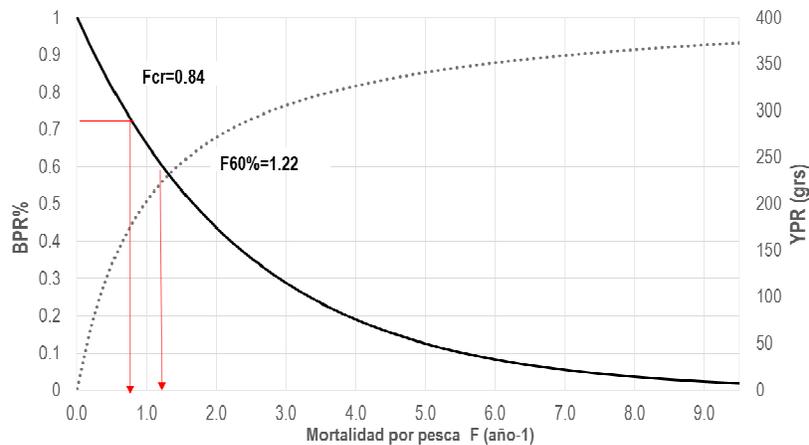


Figura 45. Curva de rendimiento por recluta y reducci3n de biomasa virginal a distintos niveles de mortalidad por pesca (F).

La **Figura 46** es coherente con el resultado anterior, que señaala una selectividad de la pesquería por sobre la ojiva de madurez sexual de referencia.

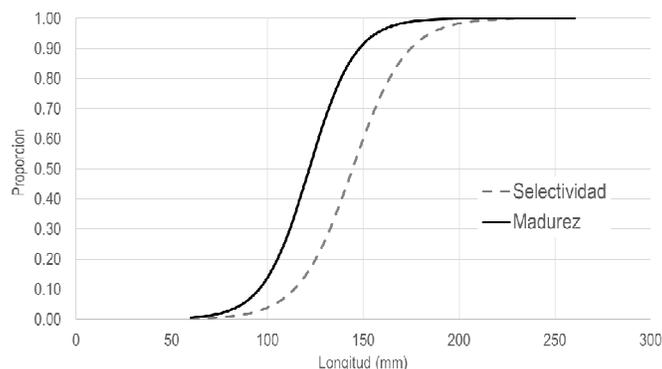


Figura 46. Curvas de madurez y selectividad analizadas ajustadas por el modelo.

Las **Figuras 47** y **48** muestran las variaciones de rendimiento y niveles de BDo que serían afectadas con un cambio en la administraci3n. En este caso, los 120 mm. de longitud de manto, se relaciona con un kilogramo de pulpo, que es la medida actual de peso m3nimo de extracci3n legal segun el D.Ex. 137/1985. En el caso de % BDo



(Figura 47), si se aumenta el peso m3nimo de extracci3n legal (para el caso del modelo, a 145 mm de longitud de manto), la biomasa desovante tendr3a mayores niveles al actual. Para el caso del YPR (Figura 48), un aumento en el peso m3nimo de extracci3n legal, traer3a consigo y una disminuci3n del rendimiento a los mismos niveles de mortalidad por pesca.

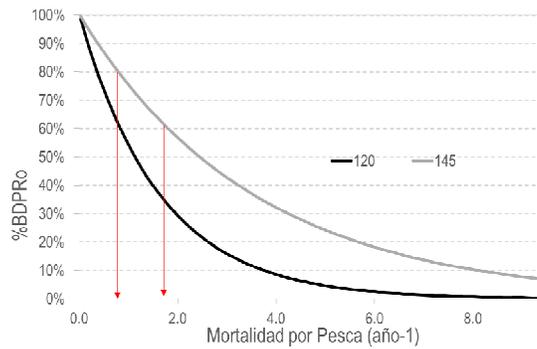


Figura 47. An3lisis por recluta a distintas tallas de primera captura. Las l3neas rojas indican objetivos de manejo para el *E. megalocyathus*.

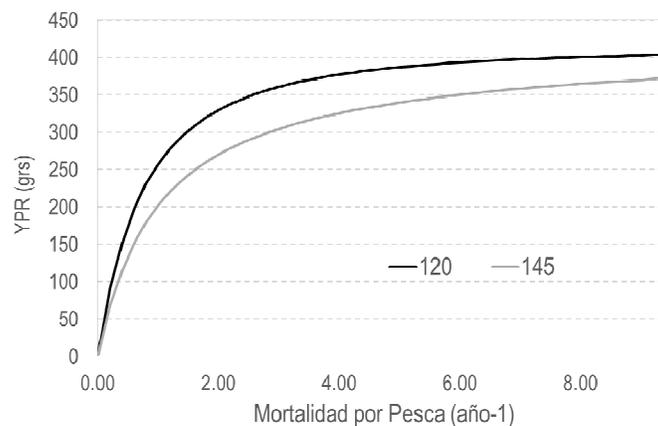


Figura 48. An3lisis de Rendimiento a LTM₅₀ de distintas longitudes de manto como talla de primera captura.



Estatus

La zona de la bahía Ancud analizada mediante el modelo MODACT utilizó valores proxis del rendimiento máximo sostenido (RMS), como $F_{0,1}$ y $F_{60\%}$, dado que estos se refieren a la reducción poblacional respecto a la virginal con valor objetivo del 60% (para este tipo de recursos, diversos autores utilizan también el 50% del nivel de reducción (Ré, 2009, Hendrickson & Hart, 2006), lo que permitió estimar valores de mortalidad por pesca en la serie de tiempo desde 1997 hasta el año 2017.

El reclutamiento estable del largo plazo que no es sometido a ningún tipo de explotación nos permite calcular la biomasa virginal en el año 1 y la reducción de esta variable se estima como la razón entre la biomasa desovante para cada año con respecto a la virginal. Por lo anterior, la reducción de biomasa desovante analizada mediante modelo MODACT, la reducción está en el orden del 72%.

Dado estos índices, la bahía Ancud no presenta niveles de sobreexplotación durante el presente periodo, y la mortalidad por pesca se encuentra sobre del F objetivo = $F_{60\%}$. Esto se puede corroborar con distintos indicadores de esta pesquería. Por ejemplo, la CPUE nominal se ha mantenido alrededor del promedio (12 Kg/ hora de buceo): Por otro lado, los pesos medios de los desembarques, se encuentran por sobre los 2 kilogramos, lo cual se encuentra por sobre el peso mínimo de extracción legal (1 Kg). De acuerdo a los resultados, la pesquería de la bahía Ancud se encuentra saludable en términos poblacionales, y esto puede deberse a la zona no es el principal foco de capturas de la Región, y por ende, no existe aún una gran presión en la zona.

En la **Tabla 46** se describen los resultados obtenidos en la evaluación, en donde se obtienen los niveles actuales de mortalidad por Pesca y los Puntos Biológicos de Referencias estimados.



Tabla 46.

Variables poblaciones de inter3s para determinar estatus del recurso pulpo.

F (%BPR ₀)	0.2	0.4	0.6		
	3.87469	2.20595	1.229		
F_{cr}	L_{med}	L_{50sel}	Rango	logL	
0.84	153.031	144.316	40.79	124.757	

Se puede realizar un an3lisis de mortalidades por pesca, en donde se evalúa la magnitud de la mortalidad por pesca de los grupos de tallas completamente reclutados a la pesquería (F_{cr}) respecto a las mortalidades por pesca derivadas del an3lisis de rendimiento equilibrado, asumiendo niveles de F de 0.2, 0.4 ó 0.6 para definir el nivel de explotaci3n.

9.2 Objetivo específcico 2: *Determinar o seleccionar de la literatura científica indicadores que sirvan para evaluar el desempeñio de dichas pesquerías y puedan ser utilizados en el marco de un Plan de Manejo para la bahía.*

9.2.1 Revisi3n de literatura: objetivos e indicadores socioecon3micos, formulados por organismos internacionales.

Respecto de los objetivos de manejo en pesquerías, diversas fuentes coinciden en que 3stos deben considerar aspectos biol3gicos, econ3micos sociales (socioecon3micos), y ambientales. De acuerdo con la FAO (1995), desde los aspectos biol3gicos, los tomadores de decisiones deben limitar la capacidad pesquera y la presi3n en los recursos para que las poblaciones permanezcan econ3mica y biol3gicamente viables.



El Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 1995) esboza que los objetivos deben proveer garantías para las poblaciones pesqueras, los intereses socioeconómicos de los pescadores y otros usuarios, y la integridad de los ecosistemas. Un ejemplo de los que de esto, son los objetivos de la pesquería de pepinos de mar (Purcell *et al.*, 2010), que se describen a continuación:

(i) Desde una componente biológica; un objetivo biológico debe considerar “asegurar que se mantienen poblaciones suficientemente densas de cada especie en una pesquería para permitir la reposición de la población, luego de las pérdidas a través de la pesca” FAO (1995), expresados de la siguiente manera²⁸,

- *“Reducir las capturas totales en un 20 por ciento en los próximos tres años”.*
- *“Asegurar que hay algunos sitios con poblaciones reproductivas de por lo menos una cantidad determinada individuos por hectárea (dependiendo de la especie) para cada especie comercial en por lo menos un-cuarto de los arrecifes en la pesquería.*
- *“Reconstruir las poblaciones en regiones dentro de la pesquería dónde las poblaciones de las especies comerciales han caído por debajo de una cantidad determinada de individuos por hectárea (especie dependiente)”.*

(ii) En cuanto a los componentes ambientales, es importante mantener la biodiversidad de las poblaciones, por tanto, el Plan de Manejo debe buscar evitar impactos ambientales adversos en los recursos y en los ecosistemas a través de la contaminación, desechos, captura de especies no objetivo y artes de pesca destructivos (FAO, 1995), en el caso expuesto de la pesquería de pepinos de mar, el tamaño de las artes de pesca de arrastre o las buenas prácticas para botar las

²⁸ Idem, pág. 27.



vísceras o las aguas de desecho del procesamiento deben ser fijadas para alcanzar este objetivo. Por lo tanto, se exponen los siguientes objetivos:

- *“Asegurar que los hábitats bénticos no son destruidos por las actividades pesqueras.”*
- *“Incrementar la biodiversidad de las poblaciones de pepinos de mar en cada región”*

(iii) Respecto de los objetivos socioeconómicos, deben considerar aspectos económicos de los pescadores como *valores culturales de la comunidad que es parte o que está relacionada con la pesquería*. Por lo tanto, es importante tener en cuenta los impactos que las acciones de manejo tendrán sobre los ingresos de los usuarios de las pesquerías, lo que conlleva a mantener a las poblaciones relativamente estables y éstas puedan proporcionar beneficios sostenidos a todos los actores (FAO, 1995).

- *“Asegurar que la pesca de subsistencia pueda seguir para generaciones actuales y futuras”.*
- *“Incrementar en un 30% el ingreso ganado por los pescadores por pepino de mar individual colectado”*

Asimismo, los administradores de pesquerías deben establecer objetivos o medidas regulatorias y velar porque otros actores de la cadena comercial no sean considerablemente afectados por las medidas adoptadas (Purcell *et al.*, 2010). Es importante que los objetivos socioeconómicos, salvaguarden todos los aspectos vinculados con los intereses sociales y económicos que mantienen los actores de la pesquería.



En t3rminos pr3cticos, los objetivos generales o amplios para cada uno de los componentes descritos anteriormente, deben traducirse en objetivos operacionales, para que posteriormente 3stos sean convertidos en acciones y medidas de manejo que se puedan monitorear, esto en un marco de trabajo colaborativo con todos los actores tal como lo establece el EEP (**Tabla 47**).

Es importante, que los objetivos econ3micos que se dispongan para el manejo pesquero, est3n asociados a la mejora de beneficios econ3micos para los usuarios de la pesquer3a, manteniendo una distribuci3n adecuada que contribuya a mejorar la calidad de vida. Por otra parte, para evaluar el rendimiento econ3mico del sector pesquero se pueden construir o seleccionar de la literatura, indicadores econ3micos (microecon3micos o macroecon3micos) de comportamiento de mercado local e externo, lo que permitir3 diagnosticar la relaci3n con otros sectores econ3micos dentro y fuera del pa3s (Purcell 2010; FAO 2003).

El desarrollo de un conjunto de indicadores de sostenibilidad, deber3an contribuir a evaluar los resultados de las pol3ticas pesqueras y su gesti3n, y estimular las medidas que contribuyen a alcanzar los objetivos de sostenibilidad. Adem3s, se espera que estos indicadores permitan un acercamiento sistem3tico al conocimiento de la realidad socio-econ3mica del sector pesquero.

Cada uno de los objetivos socioecon3micos expresados en la **Tabla 47**, contaron con una serie de indicadores consignados a su monitoreo y evaluaci3n. Los indicadores m3s relevantes fueron seleccionados y agrupados en indicadores econ3micos, financieros o de mercado (dependiendo del caso de estudio) y en indicadores sociales o socioculturales (**Tabla 48**).



Tabla 47.

Selección de principales objetivos socioeconómicos utilizados en el manejo pesquero.

Fuente	Objetivos Socioeconómicos
"Manejo de las pesquerías de pepino de mar con enfoque ecosistémico".(FAO, 2010)	<i>Asegurar que la pesca de subsistencia pueda seguir para generaciones actuales y futuras.</i>
	<i>Incrementar en un 30% el ingreso ganado por los pescadores por pepino de mar individual colectad.o</i>
"Revisión de la utilización de indicadores socioeconómicos sobre el impacto ambiental de las actividades de pesca" (Proyecto N° 513754 INDECO ^{29*} ; 2005)	<i>Identificación del impacto de las medidas de gestión en el bienestar socioeconómico de las zonas costeras y las comunidades pesqueras, describiendo su demografía, monitoreo y análisis de la misma.</i>
	<i>Reconocer el impacto de las medidas de gestión de la comunidad social, considerando " la evolución de los derechos de propiedad , condiciones de vida y las desigualdades"</i>
	<i>Describir la influencia de las condiciones sociales sobre la eficacia de las políticas.</i>
"Herramientas para desarrollar un crecimiento verde" (OCDE, 2011)	<i>Los objetivos están asociados a mejorar los bajos rendimientos económicos, mediante la generación de oportunidades económicas e identificar las responsabilidades políticas que resultan como limitantes.</i>
"Estimación de indicadores económicos en las pesquerías mediterráneas" (Proyecto FAO-COPEMED; 2007)	<i>Mantener un esfuerzo pesquero adecuado que permita un uso integro de los recursos, pero que no los degrade.</i>
	<i>Maximizar los ingresos obtenidos de la explotación de los recursos.</i>
"Directrices para la recopilación sistemáticas de datos relativos a la pesca de captura".(FAO, 1998)	<i>Distribuir adecuadamente los recursos entre los usos que compiten entre sí y la obtención de beneficios económicos para la comunidad en su sentido más amplio.</i>
	<i>Organizar la pesca de la forma más eficiente en términos económicos, para asegurar así el más alto nivel de ingresos.</i>

Fuente: Elaboración IFOP, en base a revisión documental.

²⁹ INDECO: Development of Indicators of Environmental Performance of the Common Fisheries Policy.



Tabla 48.

Selección de los principales indicadores económicos/mercado/financieros utilizados en manejo de pesquerías a nivel internacional.

Indicadores Económicos/Mercado/Financieros	Indicadores Sociales/Socioculturales
• Precios de mercado	• Condición tripulación a bordo
• Flujos financieros internacionales	• Capacitación
• Crecimiento económico e infraestructura	• Seguridad flota
• Activos y flujos financieros	• Estabilidad de empleo
• Capital invertido	• Estatus del empleo
• Capacidad productiva	• Grupo familiar
• Costo oportunidad	• Seguridad social
• Salario promedio	• Ingreso
• Tasa de beneficio	• Reconocimiento al oficio de la mujer
• Estimación beneficio bruto	• Capital social organizacional
• Precio playa	• Nivel Acceso
• Número embarcaciones	• Nivel de conflictos
• Empleo total	• Educación
• Empleo por embarcación	• Demografía
• Días de pesca por año	• Condición social de la actividad pesquera
• Horas de pesca diarias	• Modelos de empleos
• Costo de pesca por día	• Accesibilidad
• Costo fijo anuales	• Subsidios
• Valor desembarque	
• Captura total desembarcada	
• Rentabilidad económica	

Fuente: Elaboración IFOP, 2015.

9.2.2 Revisión literatura: objetivos e indicadores socioeconómicos de Planes de Manejo de pesquerías nacionales.

Actualmente existe una totalidad de 11 Comités de Manejo de pesquerías de peces y crustáceos constituidos y 13 para recursos bentónicos, ambos se encuentran en distintas etapas del proceso de formulación y operación. De la revisión de los Planes



de Manejo que se encuentran en ejecuci3n, se destaca que los objetivos socioecon3micos est3n relacionados principalmente a perseguir fines que generen beneficios socioecon3micos para los pescadores, a trav3s de mejora en las condiciones del empleo, maximizaci3n de los ingresos, mejora de la cadena de comercializaci3n, uso eficiente de los recursos pesqueros, el fortalecimiento de la participaci3n, generaci3n de oportunidades (accesibilidad y empleo), mejora en la calidad de vida, y equidad en la distribuci3n de los beneficios (**Tabla 49**).

En la **Tabla 49** se consolidaron los objetivos generales a que apuntan cada uno de los Planes de Manejo revisados y sus respectivos objetivos espec3ficos u operacionales (dependiendo de cada caso), ya que algunos informes no presentaron objetivos operacionales para el 3mbito socioecon3mico. Cabe se1alar, que todos los Planes de Manejo revisados tienen una estructura similar, no obstante, esta difiere en el orden que son establecidos los objetivos operacionales, ya que m3s de algunos son enunciados como actividades, o resultados esperados.



Tabla 49.

Objetivos generales y específicos de aspectos socioeconómicos establecidos en Planes de Manejo actualmente operativos.

Título	Objetivos General	Objetivo Específicos
Plan de Manejo de las Pesquerías Bentónicas Regiones X y XI	Obtener los mayores beneficios socioeconómicos de las pesquerías bentónicas compartidas por las regiones X y XI, mediante la instauración de un Plan de Manejo participativo, que asegure la explotación sustentable de los principales recursos bentónicos de interés comercial.	<p>Incrementar el nivel de desarrollo de los pescadores artesanales involucrados en estas pesquerías, conservando su calidad de agente pesquero artesanal y procurando mantener los niveles de empleo y elevando las condiciones socio-económicas de éstos.</p> <p>Contribuir a mejorar el posicionamiento en el mercado y la imagen de la industria, elevando la calidad y el valor agregado de los productos de la pesquería, mediante un aprovechamiento eficiente de los recursos manejados sustentablemente.</p> <p>Formalizar las actividades desarrolladas por todos los agentes involucrados en esta pesquería.</p>
Plan de Manejo de <i>Lessonia nigrescens</i> , <i>L. trabeculata</i> y <i>Macrocystis</i> spp., en la Región de Atacama	<p>Propender a un uso eficiente de las algas pardas, promoviendo la diversificación productiva (valor agregado), maximizando los beneficios económicos y su sustentabilidad, en concordancia con los principios del comercio justo, de modo de contribuir con el reconocimiento sociocultural de la actividad, permitir generar empleos de calidad y favorecer la seguridad social de los usuarios.</p> <p>Contar con un marco institucional y regulatorio adecuado que permita la administración regional y territorial del recurso algas pardas integrando la participación colaborativa de los diferentes actores para la toma de decisiones.</p>	<p>Información de mercado: cadena de valor, comercialización y precios exportación.</p> <p>Fortalecer a las OPAS en su gestión comercializadora, favoreciendo una mayor asociatividad entre los productos a través de programas de capacitación.</p> <p>Implementación de un programa de capacitación para otorgar mayor valor agregado.</p> <p>Revisar listado existentes, pesca investigación, lista de espera y elaborar propuesta para mejorar RPA.</p> <p>Sistematizar y analizar los casos tipos de problemas de registros.</p> <p>Diseñar y ejecutar un plan de fiscalización que permita coordinar la estrategia de fiscalización con otras instituciones como carabinero, armada y otros.</p>



		<p>Estandarizar la recepción de información estadística por parte de SERNAPESCA. Incorporar el registro diferenciado entre lo desprendido naturalmente y lo extraído activamente.</p> <p>Capacitación de funcionarios y difusión entre usuario.</p> <p>Implementar un sistema de registro estadístico tecnologizado a nivel de caleta para optimizar visa máticos.</p>
<p>Propuesta de Plan de Manejo recurso Juliana <i>Taweragayí</i>, Región de Los Lagos.</p>	<p>Obtener los mayores beneficios socioeconómicos, educativos, culturales y de calidad de vida para los participantes de la pesquería de “Juliana” en el mar interior de Chiloé, mediante la instauración de un Plan de Manejo participativo que promueva y regule adecuadamente la mantención y explotación de los bancos naturales en forma sustentable respetando el medio ambiente”.</p>	<p>Mejorar las condiciones de extracción, mantención y seguridad en el traslado del recurso permitiendo elevar sus condiciones de calidad y precio.</p> <p>Apoyar la obtención de certificación Internacional de pesquería sustentable a la industria y evaluar tanto el valor agregado como la calidad para la pesquería.</p> <p>Establecer un ordenamiento de la pesquería juliana con reglas de manejo claro, responsable, informado y con participación decisional de todos los actores validados involucrados en el proceso.</p>
<p>Propuesta de Plan de Manejo de los recursos Huepo, Navajuela y Taquilla del golfo de Arauco, región del Bio Bío.</p>	<p>Maximizar los ingresos netos de los participantes en la pesquería de huepo, navajuela y taquilla, asegurando la sostenibilidad de la actividad económica (rentabilidad, empleo, consumo), a partir de la Sostenibilidad biológica.</p> <p>Determinar, mantener y regularizar las oportunidades de empleo para todos los usuarios que subsisten de la pesquería de huepo, navajuela y taquilla.</p>	<p>Lograr un mejoramiento operativo del 25% en la manipulación de la materia prima desde la extracción hasta la llegada al camión, apuntando a entregar un producto limpio y transparentando el pesaje.</p> <p>Mejorar la gestión de comercialización de los usuarios en un 25%, durante los próximos tres años.</p> <p>Incrementar los ingresos anuales en un 10% o a una tasa sobre el IPC anual, durante los próximos tres años.</p> <p>Mantener el número máximo de usuarios (pescadores artesanales y buzos) participantes en la pesquería de estos recursos, que permitan sostener los objetivos biológicos y económicos.</p> <p>Otorgar instancias de capacitación a los buzos mariscadores, por sobre el 50% de la población buzos del Golfo de Arauco, en los próximos tres años, para el mejoramiento de las competencias laborales, su propia seguridad laboral y del tratamiento de la pesca.</p>



	Optimizar y mejorar las oportunidades de participación de los pescadores en el manejo de los recursos huepo, navajuela y taquilla.	Fortalecer el desarrollo organizacional de los buzos y pescadores artesanales, dedicados a la pesquería del huepo, navajuela y taquilla en un 20%, en los próximos tres años, que permita mejorar su participación en el comité de manejo. Incrementar en un 50% la fiscalización con instancias de apoyo de los propios pescadores artesanales, en los próximos tres años.
Plan de Manejo de las pesquerías Bentónicas en la zona común de extracción, Ancud X región. FIP N° 2006-23	Implementar un Plan de ordenamiento participativo, que asegure la explotación sustentable de las principales pesquerías bentónicas de la ZCEA.	No se identifican objetivos operacionales en el informe técnico. No se identifican objetivos operacionales en el informe técnico.
Bases técnicas para el Plan de Manejo de la pesquería demersal austral. Consejo del Fondo de Investigación Pesquera Proyecto FIP N° 2007-29 (2ª Licitación)	Uso eficiente de los recursos para satisfacer la demanda actual y futura. Relaciona la competitividad, diversificación de la actividad y la viabilidad del sector tendiendo hacia la maximización de los beneficio a los participantes de esta actividad. Generación de empleos, en la igualdad de oportunidades al acceso y en la distribución de beneficios.	No se identifican objetivos operacionales en el informe técnico. No se identifican objetivos operacionales en el informe técnico.

Fuente: Elaboración propia, en base a información de SSPA.



De la revisi3n de los objetivos espec3ficos de los Planes de Manejo, que se encuentran en desarrollo y operaci3n, se seleccionaron indicadores sociales y econ3micos que fueron propuestos para cada uno de los objetivos enunciados en la **Tabla 49**, los que fueron agrupados en 8 criterios principalmente utilizados, 3stos fueron: mercado, rentabilidad econ3mica, producci3n, ingresos, empleo, institucionalidad, asociatividad organizacional y fortalecimiento de competencias. Estos criterios agruparon una totalidad de 30 indicadores (**Tabla 50**).

9.2.3 Propuesta de objetivos e indicadores socioecon3micos

Identificaci3n de problemas de la bah3a Ancud.

Los resultados del Objetivo 9.3 de este estudio, permitieron obtener un diagn3stico de la din3mica econ3mica productiva de la bah3a Ancud, con el que se identificaron problem3ticas, objetivos e indicadores para abordarlos como un insumo dentro de la propuesta de Plan de Manejo que se encuentra elaborando el Comit3 de Manejo de bah3a Ancud.

La identificaci3n de problemas vinculados a la bah3a Ancud, se obtuvo mediante 25 entrevistas realizadas a distintos actores sectoriales tales como, fiscalizadores de Sernapesca, pescadores artesanales, agentes comercializadores que se abastecen de recursos de la bah3a Ancud (intermediarios, locatarios, restaurantes), personal de IFOP en caletas y el Departamento de Pesca Artesanal y Turismo de la Municipalidad de Ancud.

Los problemas detectados (18), estuvieron asociados a factores de comercializaci3n, usuarios e informaci3n (**Tabla 51**).



Tabla 50.

Selección de indicadores socioeconómicos utilizados en Planes de Manejo, en etapas de desarrollo y operación.

Criterios	Indicadores Socioeconómicos
Mercado	Valor exportaciones (Valor Agregado Bruto) Cantidad exportada por especie Estacionalidad de exportaciones
Rentabilidad económica	Precio en playa Cantidad de Esfuerzo Valor de la captura Grado de concentración de las plantas de proceso Nivel de dependencia de las plantas respecto a los recursos
Producción	CPUE económica Costo operacionales Desembarques (t) Estacionalidad de desembarques Costo captura Aporte PGB (Producto Geográfico Bruto)
Ingresos	Índice de ingreso anual del pescador Concentración de los ingresos
Empleo	Empleo (Nº de trabajadores) Número de buzo operativos Número de personas empleadas en plantas de proceso Número de empleos en la flota industrial Número de empleos temporales por plantas de proceso
Institucionalidad	Operaciones totales Operaciones conjuntas
Asociatividad organizacional	Número de organizaciones Índice condición organizacional Número de pescadores artesanales con participación
Fortalecimiento de competencias	Nº programas de capacitación implementados Nivel de participación capacitación Nº proyectos implementados Nº participantes en los programas

Fuente: Elaboración IFOP.



Tabla 51.
Problemáticas identificadas por los distintos actores de la bahía Ancud.

1. Alta informalidad de pescadores que realizan actividad extractiva en la bahía Ancud.	10.Reducido poder de negociación de pescadores artesanales
2. Alta presencia de pescadores externos de la localidad	11. Débil capacidad de comercialización de recursos
3. Presencia de pescadores de la localidad sin RPA	12. Débil capacidad de resaltar atributos en recursos bentónicos
4. Alta dependencia económica del recurso alga.	13. Pescadores sin permiso para comercialización de recursos
5. Alto impacto sobre la biomasa del recurso	14. Informalidad en abastecimiento del mercado local
6. Reducidas barreras de entrada al recurso alga (RPA, artes de pesca, inversión, otros)	15. Carencia de incentivos para abastecerse de recursos de la zona por parte de locales
7. Alta dependencia de intermediarios mercado playa	16. Desconocimiento de los pescadores sobre el Plan de Manejo
8. Reducido abastecimiento de recursos bentónicos en plantas de proceso	17. Incertidumbre y generación de expectativas erróneas asociadas al Plan de Manejo
9. Reducidos precios en el mercado playa	18. Débil vinculación entre instituciones locales para el desarrollo de programas.

Fuente: Entrevistas a actores sectoriales, IFOP 2015.



- **Análisis de problemas**

De acuerdo a las entrevistas realizadas y a juicio del equipo de investigadores, fueron seleccionados los principales problemas que afectan al sector identificando las causas y efectos más importantes que generan tales problemas, con el propósito de identificar las brechas que son necesarias de abordar para dar solución a tales problemáticas.

A partir del análisis anteriormente señalado, se identificaron tres problemas donde convergen la mayor cantidad de problemas, estos fueron:

- i. Informalidad de pescadores que realizan actividad extractiva en la bahía Ancud.
- ii. Débil capacidad de comercialización de los recursos
- iii. Desconocimiento de los alcances del Plan de Manejo

A partir de los 3 problemas centrales, se estructuraron tres diagramas tipo árbol causa - efecto, con el propósito de obtener mediante su análisis la propuesta de objetivos e indicadores que sirvan como elemento de apoyo o insumo al Comité de Manejo de la bahía Ancud (**Figura 49, 50 y 51**).

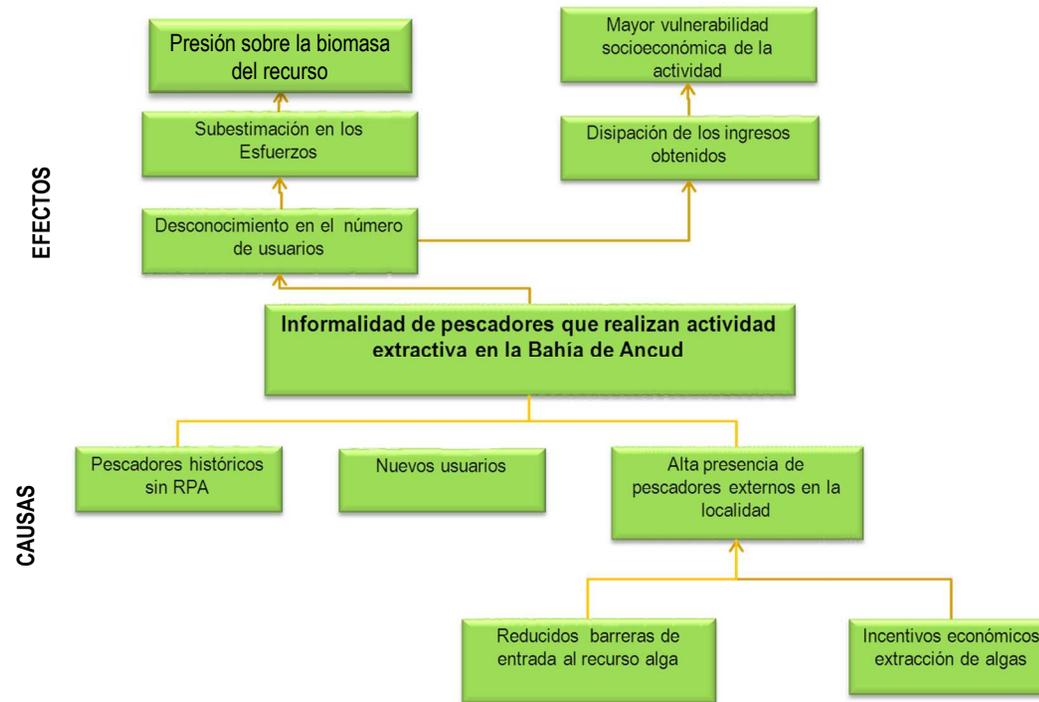


Figura 49. Árbol de causas y efectos, análisis del problema identificado: “Informalidad de pescadores que realizan actividad extractiva en la bahía Ancud”.

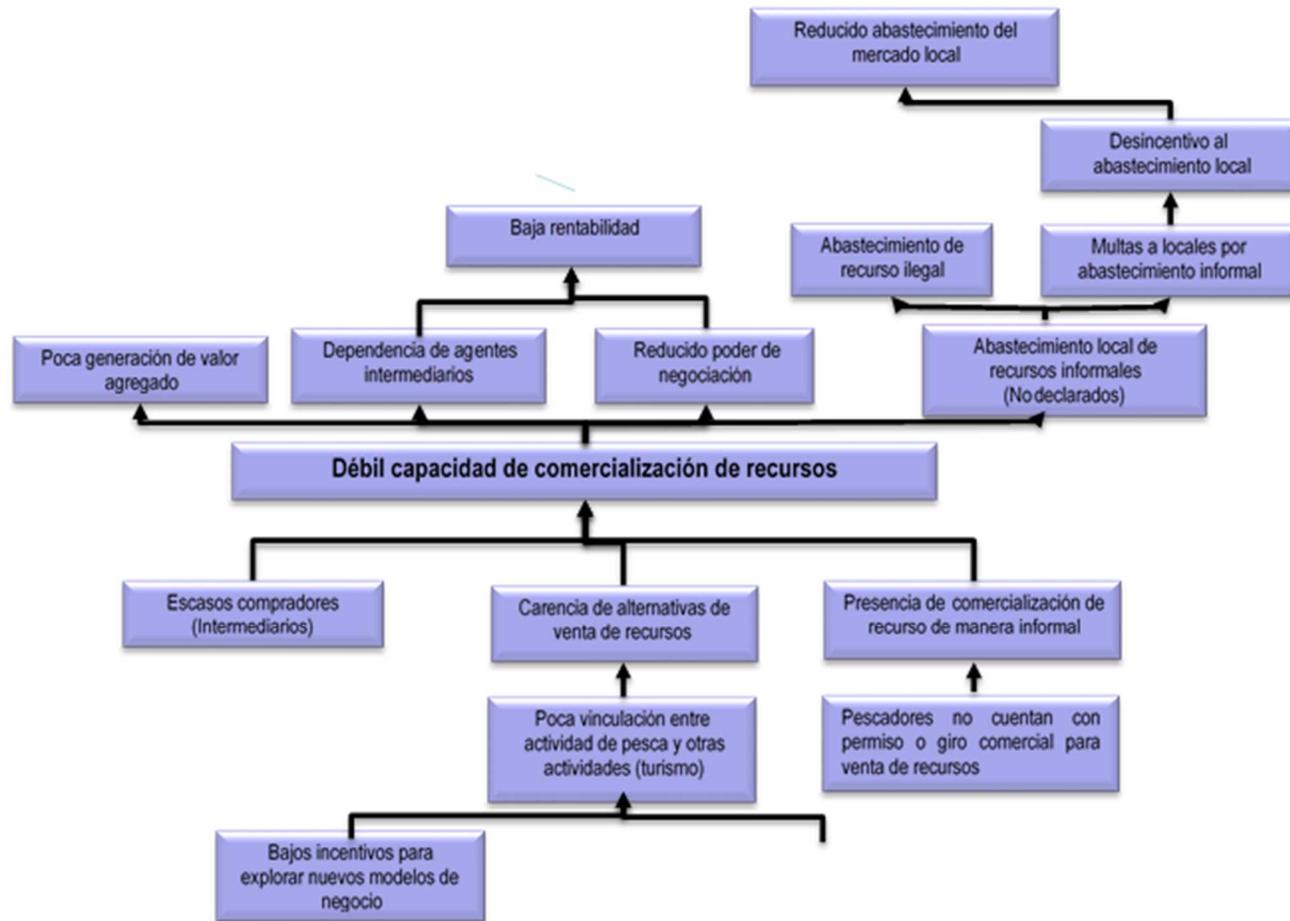


Figura 50. Árbol de causas y efectos, análisis del problema identificado: "Débil capacidad de comercialización de recursos".

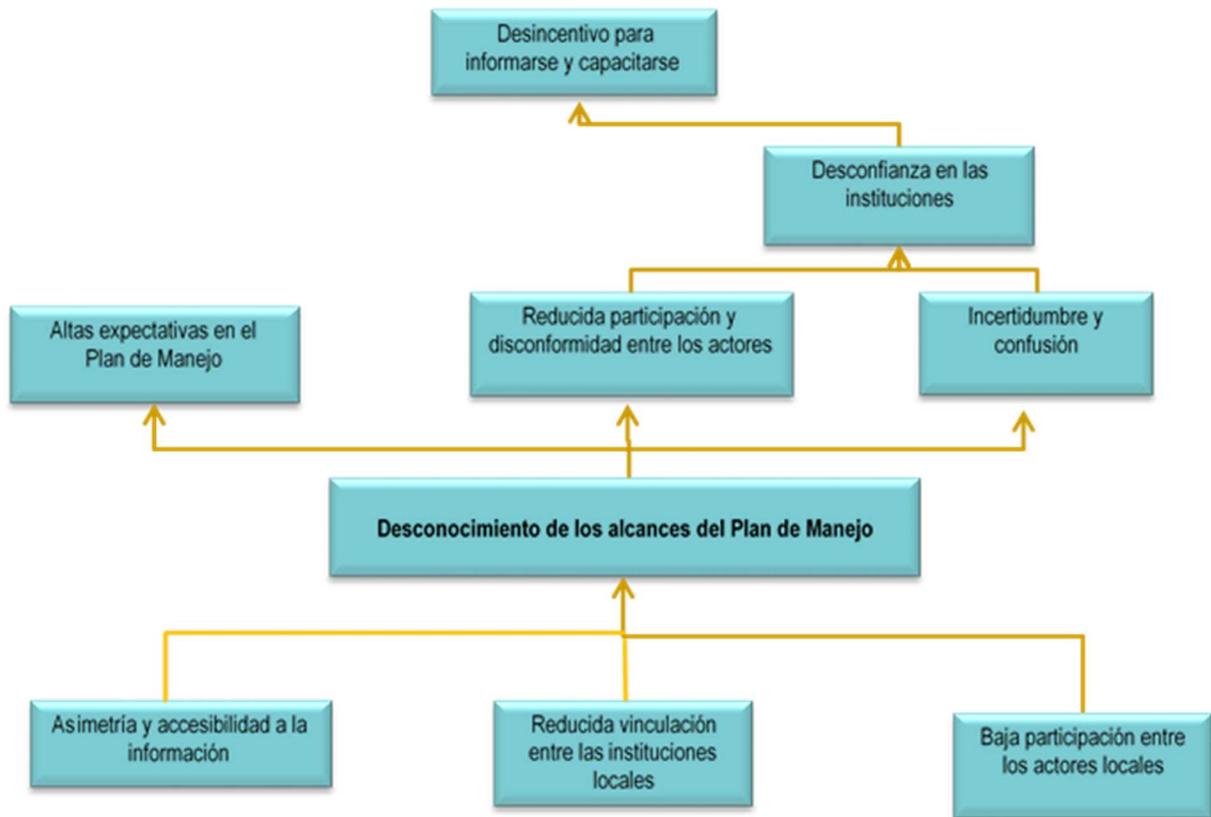


Figura 51. Árbol de causas y efectos, análisis del problema identificado: "Desconocimiento de los alcances del Plan de Manejo".

- **Selecci3n de objetivos e indicadores socioecon3micos**

En esta fase, los problemas identificados fueron transformados de situaciones desfavorables a situaciones favorables, generando tres propuestas de objetivos. Los objetivos e indicadores propuestos, fueron contrastados y complementados con los resultados obtenidos de la revisi3n bibliogr3fica para ajustarlos a los objetivos e indicadores que son com3nmente utilizados en el manejo de pesquerías.



Por lo tanto, ambas técnicas utilizadas, dieron como resultados una propuesta de objetivos e indicadores sociales y económicos adaptados al contexto local, los que fueron agrupados de acuerdo a los ámbitos económicos, sociales y administrativos según sus características (**Tabla 52, 53 y 54**).

Cabe destacar, que el proceso de identificación de objetivos e indicadores para la elaboración de Planes de Manejo debe ser seleccionado de manera participativa por el Comité de Manejo o en instancias con los usuarios directos de la pesquería. Por lo tanto, la finalidad de estos objetivos e indicadores propuestos apunta a generar un insumo para el Comité de Manejo, con el propósito de delinear algunas de las brechas que actualmente pueden ser discutidas o reestructuradas para ser utilizadas en el proceso de elaboración del Plan de Manejo de la bahía Ancud.

Respecto del ámbito administrativo y/o social se proponen dos objetivos para ser monitoreados o evaluados. El primero (**Tabla 52**), correspondió a un problema levantado mediante las entrevistas realizadas y que se ha enunciado en diagnósticos anteriores³⁰ enunciado como “Informalidad de los usuarios que realizan la actividad extractiva”, este problema estuvo caracterizado principalmente por el desconocimiento del número real de usuarios que realizan actividad extractiva dentro del área de cobertura geográfica del Plan de Manejo, principalmente la cantidad de personas que realizan extracción de algas, en que no se encuentran inscritos (RPA) en la pesquería y que provienen de zonas aledañas a los puntos de desembarque.

Por lo tanto, para abordar la brecha que genera el problema identificado, se propuso el objetivo de “Propender a legitimar la actividad de los pescadores usuarios de los

³⁰ FIP 2004-14 y FIP 2006-23.



recursos del Plan de Manejo”, que considera que se reconozcan los usuarios que participan en la pesquerías, atendiendo las barreras generadas por la condici3n de informalidad, como por el derecho legal del esfuerzo pesquero no ejercido. Se sugieren indicadores que permitan evaluar la reducci3n de los problemas agrupados en 2 criterios: actividad extractiva, y gesti3n administrativa.

Tabla 52.

Propuesta de objetivo e indicadores de evaluaci3n para el ámbito Administrativo y/o social.

Ámbito Social o Administrativo	Criterios	Indicadores	Descripci3n
<p><u>Problema:</u></p> <p>“Informalidad de los usuarios que realizan actividad extractiva”</p>	Actividad extractiva	<ul style="list-style-type: none"> - Nº de embarcaciones que operan en la zona. - Nº de buzos operativos por género usuarios del Plan de Manejo. - Nivel de dependencia del recurso. 	El objetivo de estos indicadores es monitorear la cantidad de usuarios que operan en la zona de cobertura del PM.
<p><u>Objetivo:</u></p> <p>Propender a legitimar la actividad de los pescadores usuarios de los recursos del Plan de Manejo.</p>	Gesti3n Administrativa	<ul style="list-style-type: none"> -Nivel de logro de las medidas implementadas. -Nº usuarios totales del PM. -Nº de usuarios legitimados, respecto de total de usuarios asociados al PM. 	Estos indicadores permiten monitorear el nivel de logro de medidas implementadas por la institucionalidad pesquera para legitimar a los actores que conforman el PM.

Fuente: Elaboraci3n IFOP, 2015.

Respecto al segundo objetivo planteado para el ámbito social (**Tabla 53**), respondió a la problemática señalada por los entrevistados, relacionado al “Desconocimiento de los alcances del Plan de Manejo”, este problema se refirió principalmente a los mecanismos de acceso a informaci3n difusi3n y participaci3n de los actores, lo que genera confusi3n, y generaci3n de expectativas en los usuarios. Por lo tanto, para abordar la brecha situacional que genera esta problemática, se sugiri3 el objetivo de “Mejorar las instancias de participaci3n mediante la transferencia de informaci3n a los usuarios directos del Plan de Manejo”, para ello se proponen indicadores que



permitan evaluar la reducci3n de este problema agrupados en 4 criterios que fueron: participaci3n, capacitaci3n, acceso a informaci3n y asociatividad institucional.

Tabla 53.
Propuesta de objetivo e indicadores de evaluaci3n para el 3mbito Social.

3mbito Social	Criterios	Indicadores	Descripci3n
Problemas: “Desconocimiento de los alcances del Plan de Manejo” Objetivo: “Mejorar las instancias de participaci3n mediante la transferencia de informaci3n a los usuarios directos del Plan de Manejo”	Participaci3n	- N3 y tipo de grupos de inter3s asociados al Plan de Manejo. - N3 y tipo de otros usuarios indirectos al Plan de Manejo - Nivel de participaci3n.	El objetivo de estos indicadores, es describir a los actores relevantes que participan de manera directa o indirecta del PM.
	Capacitaci3n	- Nivel capacitaciones, talleres y reuniones con usuarios directos. - Cantidad de programas de difusi3n implementados.	Estos indicadores tienen como objetivo evaluar la pertinencia de las capacitaciones desarrolladas para generar valor agregado a la actividad.
	Acceso Informaci3n	- N3 de personas que acceden a la informaci3n, respecto del total de usuarios. - Nivel de comprensi3n de los usuarios sobre los alcances del Plan de Manejo.	Estos indicadores tienen relaci3n con evaluar el acceso a la informaci3n de los usuarios, como tambi3n evaluar el nivel de comprensi3n de los usuarios sobre el alcance Plan de Manejo.
	Asociatividad institucional	- Nivel de redes con instituciones locales. - Nivel de participaci3n institucional.	El objetivo de estos indicadores, est3n asociados a describir la vinculaci3n de la institucionalidad y organizaciones para reducir la asimetría de informaci3n.

Fuente: Elaboraci3n IFOP, 2015.

En cuanto al 3mbito econ3mico (**Tabla 54**), el problema m3s recurrente identificado fue la “D3bil capacidad de comercializaci3n de los recursos”, situaci3n que se manifiesta principalmente por la alta dependencia hacia los agentes intermediarios para la comercializaci3n, lo que desincentiva al desarrollo de nuevos modelos de negocios que permita a los pescadores generar estrategias adicionales para comercializar sus recursos.



Por lo tanto, para abordar la brecha que genera esta problemática, se sugirió el objetivo de “Fortalecer la gestión y capacidad comercializadora de los pescadores que realizan actividad extractiva en la bahía Ancud”, se proponen indicadores que permitan evaluar la reducción de esta problemática agrupados en 5 criterios que fueron: precios, desembarques, ingresos, competencias y capacidades y capacidad emprendedora.

Tabla 54.
Propuesta de objetivo e indicadores de evaluación para el ámbito económico.

Ámbito Económico	Criterios	Indicadores	Descripción
Problema: “Débil capacidad de comercialización de los recursos” Objetivo: “Fortalecer la gestión y capacidad comercializadora de los pescadores que realizan actividad extractiva en la bahía Ancud”	Precios	-Nivel de precios playa anuales por recursos.	Estos indicadores tienen como objetivos monitorear el nivel de precios de los recursos asociados al PM.
	Desembarques	-Número y volumen de desembarques de recursos por caleta.	
	Ingresos	-Ingresos totales. -Fuentes de ingresos. -Distribución del ingreso.	Estos indicadores permiten monitorear el nivel ingresos percibidos por los usuarios que están asociados al PM.
	Competencias y Capacidades	-Nº usuarios que participan en programa de competencias -Nivel de participación de Organizaciones -Nivel de conocimiento adquirido -Nivel de estrategias comerciales generadas.	Permiten evaluar la pertinencia de las capacitaciones desarrolladas para generar valor agregado a la actividad. Además de monitorear la participación de los actores.
	Capacidad emprendedora	-Captura destinada a nuevo producto. -Volumen producido. -Nivel de venta de productos con valor agregado. -Precios de ventas de productos generados. -Nº de empleos generados por emprendimientos	Permiten evaluar la capacidad emprendedora de los grupos de interés asociados al PM. Proporcionar información acerca de nuevos emprendimientos con valor agregado.

Fuente: Elaboración IFOP, 2015.



9.2.4 Contexto de los Indicadores biopesqueros

Un indicador es usado para medir la efectividad del manejo y las políticas de acción implementadas en un sistema, comunidad o población. Los indicadores biopesqueros pueden ser en función de una colección de variables pesqueras tales como las capturas o los esfuerzos nominales, que a su vez también puede servir como indicadores, pero no para evaluar el estatus del recurso de manera global. Por ejemplo, indicadores económicos pueden medir la economía de pequeña escala relacionada con las ventas en una determinada zona pero no puede ser tomado como un indicador global de la economía de un país. Por lo tanto, los indicadores son necesarios para monitorear las políticas de manejo implementadas con el fin de reducir los conflictos que en el sistema pesquero pueden generarse.

Indicadores biopesqueros usualmente son utilizados para determinar el estado de una pesquería, estos usualmente son la CPUE (como índice relativo de abundancia), tallas medias, capturas y esfuerzos, los cuales de alguna manera ayudan a generar políticas de manejo dentro del sistema propio de extracción de recursos marinos y variaciones de estos pueden entregar información sobre el comportamiento de una pesquería a lo largo de su historia. Existen otros indicadores de una pesquería que en forma complementaria ayudan a generar políticas de manejo, como pueden ser los sociales, micro y macroeconómicos en una región o país respectivamente, biológicos, físicos, oceanográficos, etc.

La implementación de un Plan de Manejo, considera, bajo una aproximación al Enfoque Ecosistémico, la definición de objetivos, los cuales no solo están en el ámbito de la sostenibilidad de los recursos, sino también en la consideración de los requerimientos sociales y económicos, de los usuarios directos u otros considerados en el Plan. En este ámbito, se hace necesario entender el concepto de evaluación



del desempeño y los elementos que la componen. De acuerdo a Bonnefoy *et al.* (2005), la evaluación de desempeño se define como “los instrumentos de medición de las principales variables asociadas al cumplimiento de objetivos, que a su vez constituyen una expresión cualitativa o cuantitativa concreta de lo que se pretende alcanzar con un objetivo específico establecido”.

En este contexto es necesario hacer algunas definiciones relativas al uso de indicadores en el ámbito de las pesquerías. Alfsen & Serbo (1993) definen a los indicadores como “números que se refieren al estado, respuesta o al desarrollo de un importante aspecto del ambiente, y tiene la intención dar información de lo que se pretende medir u observar”. Por su parte, Garcia & Staples (2000), definen un indicador como una variable o un índice relacionado a un criterio y sus fluctuaciones revelan las variaciones en aquellos atributos claves de la sostenibilidad en un ecosistema, los recursos pesqueros o el estado de bienestar del sector social y económico.

El trabajo con indicadores en la pesquería ha ayudado a proporcionar un medio para incorporar las características de los sistemas en donde los datos no se encuentran siempre disponibles o bien, no permiten una evaluación más sofisticada de las poblaciones objetivo para el apoyo en las medidas de regulación y manejo. Los indicadores deben poseer una estructura que permita evaluar, considerar, combinar la data; evaluar a través del tiempo los índices o indicadores; informar del stock y la salud de la pesquería y proporcionar un medio para la evaluación e información de los administradores (Smith, 2003), y a su vez, potenciar las decisiones de los manejadores y administradores pesqueros relacionándolos con sus respectivos Puntos de Referencia (PR) (IFOP, 2006).

Los PR se han utilizado en el manejo pesquero durante muchos años, pero en la última década, se ha visto un aumento significativo en su uso con la implementación



de un enfoque de precautorio y la consiguiente implementación de Planes de Manejo para su ordenamiento. Caddy (2004) se refiere a los PR como valores críticos de los indicadores que se pueden derivar del análisis, observación, juicio experto, o por comparación con los datos de períodos anteriores en la pesquería cuando la productividad era más alta y sostenida y también, pero no exclusivamente, a partir de modelos poblacionales. Las pesquerías utilizan una serie de PR para evaluar el estado de los recursos que hacen referencia a un particular estado de un indicador pesquero correspondiente para una situación considerada como deseable (Punto de Referencia Objetivo, PRO), o indeseable y meritoria de acción inmediata (Punto de Referencia Limite, PRL). En este caso, los PR son valores críticos de indicadores de la pesquería para las variables de la población, como la mortalidad por pesca, biomasa y otra serie de indicadores biológicos, ambientales y socioeconómicos (Caddy, 2002).

Los indicadores deben ser sistemas de puntuación relativamente sencillos, aplicados a cada nivel de referencia para proporcionar valores y condición de la pesquería. Tales sistemas de puntuación pueden incluir umbrales de distribución (por ejemplo cuantiles) y enfoques tales como la teoría de conjuntos difusos o sistemas de luces de semáforo (Caddy, 2004).

Indicadores en pesquerías bentónicas.

Las evaluaciones de stock realizadas para recursos bentónicos han sido mediante los modelos tradicionales de dinámica poblacional desarrollados para peces. Modelos como los de Beverthon & Holt (1957), Pool dinámico, Modelos de Producción Excedentaria o de Análisis de Población Virtual (ver Hilborn & Walters, 1992 y Perry *et al.*, 1999).



Las especies bentónicas tienen una escasa movilidad y presentan características que hacen compleja la evaluación de stock mediante estos modelos (Caddy, 1999a y Perry *et al.*, 1999) ya que tienen una estructura espacial fuerte y persistente (Orensanz & Jamieson, 1998). Algunas de estas características tienen que ver con a) ciclos de vida complejos (dispersión larval o asentamiento post-larval que influye en reclutamiento de una pesquería), b) agregaciones del recurso en “parches” en escalas espaciales bien definidas, c) estructuras de metapoblaciones (cadena de subpoblaciones a lo largo de la costa con baja migración y niveles dispersos de interconectividad, c) la relación stock – recluta es difusa en este tipo de poblaciones (el proceso físico del transporte larval relacionados con el reclutamiento es definido como *denso-dependiente*, Botsford, 1994).

En Chile, desde el año 2014, el Instituto de Fomento Pesquero ha realizado diversas evaluaciones de stock de especies bentónicas, obteniendo resultados en cuando al modelado talla estructurado de la dinámica poblacional, resaltando la incertidumbre que estos con llevan, de acuerdo a lo expuesto en el párrafo anterior. En la **Tabla 55** se muestran las evaluaciones.



Tabla 55.
Evaluaciones de stock realizadas por IFOP sobre recursos bentónicos.

Recurso	Año	Modelo	Estatus
almeja (<i>Venus antiqua</i>)	2014 (Bahía Ancud)	Talla - estructurado	30% BD/BDo
almeja (<i>Venus antiqua</i>)	2014 (X y XI regiones)	Talla - estructurado	Z1: 20% BD/BDo Z2: 45% BD/BDo Z3: 63% BD/BDo
erizo (<i>Loxechinus albus</i>)	2014 (X y XI regiones)	Talla - estructurado	Xnor: 28% BD/BDo Xsur: 30% BD/BDo XI: 38% BD/BDo
Huepo (<i>Ensis macha</i>)	2014 (Golfo Arauco)	Talla - estructurado	24% BD/BDo
Huepo (<i>Ensis macha</i>)	2014 (Magallanes)	Análisis por recluta (B-H)	60% BD/BDo
Macro Algas (huiró palo, huiró Negro, <i>Lessonia</i> sp)	2014 (III y IV regiones)	<i>Data poor</i> (Estimación probabilística RMS)	(Sin estatus)

Existe una idea general de los expertos en recursos bentónicos que los indicadores son de gran utilidad a la hora de establecer políticas de manejo de una pesquería, pero creen que es necesario realizar una combinación de varios indicadores con el fin de evaluar la complejidad del ecosistema, con el fin de reducir el nivel de incertidumbre en el resultado final (Dauvin, 2009). La utilización de un solo indicador, aunque útil, reduce el comportamiento complejo del medio ambiente y no proporciona una visión clara del estado del sistema. Durante la última década se han realizado estudios (Diaz *et al.*, 2004; Quintino *et al.*, 2006; Borja *et al.*, 2007) que muestran las diferencias entre indicadores en distintas pesquerías, tales como: a) diferencias en la sensibilidad (diferentes respuestas ante un mismo impacto), b) sensibilidad ante la variabilidad ambiental, c) tipos de variables incluidas en los indicadores multi-métricos (diferentes índices de diversidad reaccionan de forma distinta ante una misma presión de pesca), d) métodos utilizados para determinar la sensibilidad/tolerancia de la especie, e) la reacción de los indicadores a una



estrategia de muestreo. Un indicador de un recurso recursos bentónico no es igualmente aplicable a distintos lugares ya que estos organismos no son sensibles de forma equivalente ante todo tipo de perturbaciones antropogénicas en diferentes zonas (Buhl-Mortensen *et al.*, 2009), al tipo de hábitat (Tagliapietra *et al.*, 2009) y a las características geográficas (Dauvin, 2007).

En el manejo y administración los recursos pesqueros, los indicadores más importantes y comúnmente utilizados son los basados en las capturas, la biomasa del stock y la mortalidad por pesca, F , sin embargo, también es necesario destacar que en pesquerías de recursos bentónicos, la relación con el ecosistema y/o con las dinámicas socioeconómicas en las cuales estas pesquerías están desarrollándose, pueden proveer de señales predictivas para identificar la salud de los recursos explotados, por lo que algunos autores también han propuesto este tipo de indicadores para revisar el estado de las poblaciones explotadas (Hoggarth *et al.*, 2006, Gillespie, 1973).

Las pesquerías bentónicas alrededor del mundo han tenido menor atención, ya que siempre han sido asociadas a satisfacer necesidades de subsistencia de las comunidades costeras, más que una actividad económica propiamente tal. Por esta razón, es que la implantación de programas de monitoreo han sido bajas, y que, sumado con las características biológicas y ecológicas de sus poblaciones, hacen que las evaluaciones del estado de sus poblaciones sea compleja. La obtención de datos asociados a las pesquerías bentónicas ha sido formalizada en los últimos años, dado la fuerza que ha tomado el uso de indicadores pesqueros (Caddy, 2004), sin embargo, aún falta mucho mayor desarrollo para tener estimaciones confiables basadas en indicadores idóneos para este tipo de recursos.



Actualmente en Chile, son escasos los recursos bentónicos que cuentan con series de monitoreo fuertes a través de los años, rescatando casos como *Loxechinus albus* (erizo rojo) y *Venus antiqua* (almeja) en el sur austral. Sin embargo, son variados los recursos que actualmente se encuentran en una situación de explotación constante y que no cuentan con datos necesarios para establecer reglas o medidas de manejo consistentes. Para las poblaciones bentónicas con datos pobres relativos al desarrollo de su pesquería, la información sobre mortalidad por pesca y biomasa desovante por recluta no está siempre disponible. Muchos estudios han abordado este problema para reducir la brecha entre las necesidades de manejo y los datos de las pesquerías bentónicas a menudo de pobre calidad. En algunas pesquerías, las tendencias históricas y actuales de los indicadores (tasas de captura, relaciones longitud peso, esfuerzo de pesca, etc.) y/o la opinión de expertos puede ser utilizada para proporcionar una estimación cualitativa de la estado de explotación y la biomasa (ICES, 2014).

Con el desarrollo de Planes de Manejo en las pesquerías bentónicas, la necesidad de toma de decisiones basadas en indicadores y sus respectivos PR ha sido sugerida, y ello debe ser construido en conjunto por pescadores, científicos y administradores y cuidadosamente abordados en el contexto específico y local, ya que si bien los recursos bentónicos tienen variadas estrategias y formas de vida, existen a su vez elementos comunes que pueden ser considerados para los eventuales problemas de manejo (Caddy, 2004; Caddy, 2002). Sin embargo, la identificación de indicadores biopesqueros sólidos, PR y el consiguiente manejo precautorio para muchos recursos bentónicos a nivel mundial, ha estado lejos de los niveles óptimos que permitan elaborar estimaciones contundentes y que por consiguiente reflejen los cambios en los stock explotados (Seijo, 2001).



A pesar de estas dificultades, y de acuerdo al Principio 15, de la Declaración de Río de Janeiro (FAO, 1995), las pesquerías que se desarrollen con falta de certeza científica absoluta, no deberán utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas rentables, impedir la degradación del medio ambiente y asegurar la sostenibilidad de los recursos explotados. Las reglas de decisión en el manejo deben ser robustas pese a la incertidumbre y conocimiento incompleto de factores tales como la identificación del stock, dinámica de la pesquería y los efectos del medio ambiente, es por ello que los Planes de Manejo que actualmente se están desarrollando, ameritan la propuesta de indicadores y sus respectivos PRs idóneos para la realidad local de las pesquerías bentónicas en Chile.

Indicadores y PRs para pesquerías jóvenes o en desarrollo

En el marco de un ordenamiento pesquero, la selección de indicadores que permitan la evaluación del desempeño de las pesquerías bentónicas, requiere necesariamente de la identificación de objetivos concretos. Para aplicar estos objetivos, el trabajo de los administradores debe comenzar con una exhaustiva revisión de literatura científica de nivel nacional e internacional, en donde se debe analizar los objetivos e indicadores biopesqueros, sociales y económicos empleados usualmente en la evaluación de desempeño de los Planes de Manejo o medidas de administración similares.

Los indicadores más comúnmente usados, son los derivados de los niveles de biomasa. Si no están estas mediciones, se sugiere proponer estrategias basadas en indicadores que restrinjan la pesquería a intensidades de pesca por debajo de los probables niveles de MRS (Máximo Rendimiento Sostenido) revelados por las estimaciones. Para ello, una recopilación exhaustiva y sistemática de los datos de la pesquería, debiese ser un objetivo y el suministro de estos debiese ser un



requerimiento para, por ejemplo, la obtención o mantención de licencias de pesca. (Caddy & Mahonm, 1996).

Indicadores de desempeño propuestos en pesquerías bentónicas a nivel mundial

A nivel internacional, variados han sido trabajos en el ordenamiento de las pesquerías han acudido al llamado de proponer indicadores y PRs específicos para invertebrados y para bentónicos propiamente tal, (Garcia & Stamples, 2000 Caddy, 2002, Shephard, 2003, Caddy & Defeo, 2003, Caddy, 2004; Smith, 2008;; Tarbath, 2014.)

Smith (2008) indica que las pesquerías bentónicas tienen problemas de evaluación de sus poblaciones, con frecuencia, debido a las diferencias entre la escala de las poblaciones biológicas y datos pesqueros obtenidos de las faenas de extracción. Las especies son principalmente sésiles y las poblaciones y la pesca están espacialmente estructuradas, con el resultado de que los parámetros de las poblaciones pueden diferir entre las escalas locales. Los datos de edad y longitud pueden estar disponibles, pero muchas veces no a escalas espaciales útiles (Tarbath, 2014). En estos casos, puntos de referencia basados en la distribución espacial de las poblaciones y la pesquería, junto con información sobre las densidades de los stocks (o tasas de captura), pueden proporcionar un medio de referencia y control útil para estas pesquerías.

Pesquerías de moluscos, en particular los cirrípedos y mitílidos en Europa, han desarrollado Planes de Manejo que incorporan programas de vigilancia, puntos de referencia y controles exhaustivos. En estas pesquerías se propone una variedad de medidas de control (cierres espaciales y temporales, cuotas, limitación de acceso, cuotas diarias, etc.) para alcanzar los objetivos de manejo. En el caso de



PR, usan indicadores tales como biomasa a mediano plazo por encima cierto límite, biomasa a corto plazo por encima de un límite, proporción de la cosecha objetivo y una estructura de edad equilibrada a lo largo de los años (Smith, 2008). Por su parte, Caddy & Defeo (2003) señalan que indicadores que reflejen la producción por unidad de área o capacidad de carga, son especialmente relevantes en bentónicos.

Tarbath *et al.* (2014) indica que para la pesquería de abalones en Tasmania, poblaciones en intensamente explotadas, el uso de tendencias de capturas y longitudes medias son indicadores seguros para los cambios de abundancia. Cuando la presión pesquera es alta, grandes agregaciones son incapaces de desarrollarse productivamente, y las altas tasas de extracción evitan el crecimiento del stock y se produce el agotamiento. Los efectos del esfuerzo sostenidos se pueden reducir mediante el uso de tendencias y tasas de captura a corto plazo (10 años o menos) para evaluar los cambios en los niveles existentes. En estas circunstancias, las tendencias de las capturas y de las tasas de captura deberían reflejar de buena manera los cambios en la abundancia de los stocks de abalones.

La Organización Mundial de las Naciones Unidas Para la Alimentación, FAO (2000), propone para pesquerías bentónicas que recién comienza sus historias de explotación, utilizar indicadores como abundancia relativa de las especies objetivo, efectos directos de las artes de pesca en especies que no son objetivo, cambios en la estructura trófica y cambio en la superficie y hábitat críticos para el stock. Para Bolonga & Steneck (1993), indicadores que reflejen la producción por unidad de hábitat o la capacidad de carga del sistema (densidades de bancos no explotados) son especialmente relevantes en invertebrados.

En relación a indicadores de tendencias, la Convención del Tratado Internacional en Especies Amenazadas (CITES, 2001) propone usar indicadores que relacionen



la disminuci3n de los recursos pesqueros, por ejemplo; tasa de disminuci3n reciente, tasa de disminuci3n hist3rica los cuales pueden ser expresados en base a BMSY, B0, o como lo sugiere la FAO (2001), el promedio de las 3ltimos cuatro periodos de m3s altas biomاسas en la serie hist3rica.

En pesquerías de crustáceos, Kilduff *et al.* (2009) y Caddy (2004) consideran que en base al inconveniente de falta de estimadores para la biomasa desovante por recluta, se puede utilizar como indicador el análisis basado en Huevos por recluta (EPR), que es una extensi3n del método Biomasa Desovante por Recluta (BDPR), que estima producci3n esperada de huevos de la hembra durante su vida, en lugar de la biomasa reproductora de como en el caso de poblaciones de peces. EPR típicamente se presenta como un porcentaje de la producci3n de huevos en los niveles de explotaci3n distinta dividida por producci3n de huevo virgen de la poblaci3n.

Para la pesquería de erizo rojo *Strongylocentrotus franciscanus* en Baja California, Palleiro-Nayar *et al.* (2012) proponen los siguientes PR e indicadores respectivos; 1) mantener la densidad mínima en dos adultos m² para asegurar el éxito de la fecundaci3n y la protecci3n de los reclutas; 2) limitar la recolecci3n de ejemplares de diámetro menor a 80 mm a un máximo de tolerancia de 5% por embarcaci3n-día de trabajo; 3) mantener la tasa de mortalidad por pesca F entre 0.4 a 0.70 al año para propiciar la recuperaci3n de las poblaciones explotadas; 4) evaluar estos criterios cada año, particularmente en años Niño cuando escasea el alimento; 5) incrementar la captura de erizo morado (competencia por sustrato) para disminuir la intensidad de la competencia con el erizo rojo, así como evitar el sobrepastoreo de macroalgas y las áreas de cobertura de erizo morado, recomendando mantener densidades de cuatro a seis erizos m².



El año 2014, la International Council for the Exploration of the Sea (ICES) realizó unas recomendaciones para Marine Strategy Framework Directive de la Comisión Europea y estableció que para pesquerías de datos pobres como las de invertebrados, se podrían usar referencias de ordenamiento basados en 1) los niveles de presión de la actividad pesquera, usando como indicador F o usando la razón entre las capturas e índices de abundancia, 2) la capacidad reproductiva del stock, usando como indicador un índice relativo de biomasa y por último 3) una referencia basada en la distribución de edad y tamaño de la población, usando como indicador la proporción de moluscos más grandes que el tamaño promedio de primera maduración sexual, o el promedio de longitud máxima media en todas muestras que se encuentran en los datos de captura.

Indicadores de desempeño propuestos en pesquerías bentónicas en Chile

Tapia (2002) propone usar como indicadores la talla, CPUE (rendimiento nominal), biomasa; CPUE por zona de pesca y talla por zona de pesca, estableciendo para cada uno de ellos los PRs respectivos principalmente en base a tendencias históricas como lo apunta Caddy (2004).

Los indicadores biopesqueros propuestos por Jerez *et al.* (2006) e IFOP (2009) para el ordenamiento de las pesquerías bentónicas de las regiones X y XI, fueron la captura/desembarque en peso, rendimiento de pesca, esfuerzo de pesca, estructura de talla de la captura, talla promedio, captura en número por clase de talla, peso promedio, relación longitud peso, color de gónada y cambios de nivel trófico. Otro indicador comúnmente usado es el de las proporciones de captura bajo la talla (o peso) mínimo legal, en donde se establecen ciertos límites de vulnerabilidad respecto a lo establecido, ya sea legalmente o por concesos en relación a la historia de vida del recurso explotado.



Da acuerdo a lo revisado, se presenta una tabla con los principales indicadores recopilados usados a nivel nacional e internacional para las pesquerías bentónicas (**Tabla 56**).

Indicadores de desempeño basados en el ecosistema y el ambiente

Respecto a la existencia de interacciones ecológicas, como por ejemplo los de presa-predador, algunos autores como Pauly, *et al.* (2001) y Tegner plantan usar como indicador la abundancia del predador, como en el caso de la relación que existe entre abalones y *Octopus sp.* en el noreste de África (Caddy y Rohouse, 1998). Esta situación genera preguntas como por ejemplo, si las especies y su relación con los hábitats y escalas temporales es crítica, y como ellas podrían ser monitoreadas a través de indicadores significativos. En relación a estos antecedentes, también se propone una serie de indicadores basados en enfoque eco sistémico (**Tabla 57**), que si bien son más difíciles de medir de forma empírica, debiesen ser considerados por los administradores de los Planes de Manejo de pesquerías bentónicas que se plantean como medidas a mediano y largo plazo y que busquen tener un impacto positivo en las comunidades en las cuales están involucrados los recursos explotados.

Sistemas para la representación de indicadores y PR.

Varios enfoques han sido explorados para hacer frente a las situaciones con situaciones transicionales y limites en donde se han aplicado métodos de lógica de conjuntos difusos (Zadeh, 1965), funciones de rampa, etc. El sistema de semáforos de aproximación (TLA) (Caddy, 1999b, 1999c) ofrecen una forma simple de utilizar múltiples indicadores y sus PR críticos para la gestión de las poblaciones de invertebrados en la cual la información de edad estructurada y la de relación stock recluta no están disponibles, en donde inicialmente, un rango de indicadores de las



características de su historia de vida son medidos de forma cuantitativa y asociados a colores verde, amarillo o rojo de acuerdo a un apropiado PR.

Estos indicadores son agrupados en abundancia, productividad, presión de pesca y ecosistemicos y en los cuales se establecen PR objetivos para cada caso y en donde también se pueden establecer reglas de decisión (Koeller *et al.*, 2002). Para las pesquerías bentónicas, los más apropiados a estos grupos de indicadores son; el promedio de captura por trampa, densidad de área, pesca incidental trampa, numero de reclutas, longitud de caparazón (para el caso de crustáceos). También se puede utilizar la densidad de área de reclutamiento, promedio de hembras maduras, factor de condición (FC), individuos inmaduros (%) y abundancia de predadores por m² como indicadores ecosistemicos. También plantea el uso de indicadores ambientales como la temperatura de fondo relacionada con la temperatura óptima establecida para el organismo. En la **Tabla 58** se señalan las evaluaciones realizadas.



Tabla 56.

Indicadores biopesqueros propuestos para las pesquerías bentónicas en los Planes de Manejo, basados en literatura científica a nivel nacional e internacional.

Indicador	Descripción y PR	Data requerida	Fuente
Biomasa o Abundancia	Bmrs, B% _{mrs} , B=50% B ₀ , Biomasa mediano plazo por encima cierto límite, Biomasa a corto plazo está por encima de un límite, Tendencias en la abundancia histórica o a corto plazo.	Stock peso en la edad o longitud, captura en peso, mortalidad natural, madurez a la edad, relación stock recluta, captura total y la CPUE (o series de esfuerzo)	Smith (2008), Tapia (2002), Caddy (2004)
Densidad	Densidades relativas a capacidad de carga del sistema (bancos no explotados) para aseguramiento de productividad de la población, Delta de densidad en el tiempo.	Niveles de densidad previos a explotación, Nivel poblacional por recurso y procedencia.	Palleiro-Nayar <i>et al.</i> (2012), Ariz (2006)
Biomasa desovante por Recluta (BDPR), Huevos Por Recluta (HPR)	BDPR _{60%} , BDPR _{40%} , BDPR>B ₀ , F% _{HPR}	Estructura de tallas, datos edad estructurados, mortalidad natural, madurez a la edad, relación stock recluta, captura total y la CPUE (o series de esfuerzo)	Kilduff <i>et al.</i> (2009), Caddy (2004)
Distribución de Frecuencias de Pesos	Tendencia de pesos mediano y largo plazo, %Cbtml, Niveles históricos	Datos de peso y talla	Caddy (2004), IFOP (2009)
Estructura de Talla	Tendencia de longitudes medias a mediano y largo plazo. %Cbtml, Tendencia de longitudes	Datos de longitudes por área, datos por año, por sector de captura	Tarbath (2014), IFOP(2009), Tapia (2002)
Captura en número por clase de talla y peso	Tendencia histórica de Longitud media y Peso medio en las capturas, Rangos y límites relativos de distribución histórica de talla y peso.	Datos de longitudes por área, por año en las capturas	IFOP (2009)
Desembarque	Tendencia de desembarques en peso o en numero	Datos de captura, desembarque, registros históricos	Tarbath (2014), IFOP (2009)
Esfuerzo pesquero	Medido en N° de buzos, N° viajes, N° horas de buceo, Referencia en Cambios en la estructura espacial del esfuerzo.	Datos de captura, desembarque, registros históricos	ICES (2014), Garcia y Staples (2000)



F Mortalidad por pesca, Z	$F_{60\%}$, F_{MRS} , $F_{0,1}$, $F_{2/3Bo}$ (Nivel que asegura una biomasa del 2/3 de la biomasa original en el agua), $F \geq M$, $F < M$, Z_{MRS} (Nivel de mortalidad total a la cual se obtiene la máxima productividad del stock)	Datos de captura, desembarque, registros históricos, niveles de esfuerzo.	Caddy (2002, 2004), Smith (2008), ICES (2014), Ariz (2006), Tapia (2002)
CPUE	Medido en corto y mediano plazo como indicador de abundancia. Niveles Históricos de horas de buceo, viajes y número de buzos.	Datos del esfuerzo realizado (series) Captura total y CPUE (o series de esfuerzo)	Tapia (2002)

Tabla 57

Tabla de indicadores basados en un enfoque ecosistémico, en donde se toman en consideración las señales que pudiesen arrojar las comunidades o los ambientes en donde se desarrolla la pesquería.

Indicador	Descripción y PR	Data requerida	Fuente
Distribución espacial	Cambios en patrones de distribución, cambios en la superficie de hábitat, (fondo duro, fondo blando)	Rangos de distribución y densidad	FAO (2000), Cochrane (2005)
Capacidad de carga	Productividad por unidad de área, Niveles de tendencias de abundancia previas de productividad por área	Rangos de distribución, densidad, productividad, Datos de densidad por área	Caddy y Defeo (2003)
Abundancia Predadores por m²	Porcentaje relativo de aumento de nivel histórico de abundancia de depredadores en el lugar.	Datos comunitarios, Conocimiento Ecológico Local (CEL)	Caddy (2002, 2004)
Nivel trófico	Cambios en la estructura trófica en las capturas a través de los años	Datos multiespecificos de captura. Series históricas de desembarque por zona de captura	FAO (2000)



Tabla 58.
Evaluaciones de stock realizadas por IFOP sobre recursos bentónicos.

Recurso	Año	Modelo	Estatus
almeja (<i>Venus antiqua</i>)	2014 (Bahía Ancud)	Talla - estructurado	30% BD/BDo
almeja (<i>Venus antiqua</i>)	2014 (X y XI región)	Talla - estructurado	Z1: 20% BD/BDo Z2: 45% BD/BDo Z3: 63% BD/BDo
Erizo (<i>Loxechinus albus</i>)	2014 (X y XI región)	Talla - estructurado	Xnor: 28% BD/BDo Xsur: 30% BD/BDo XI: 38% BD/BDo
Huepo (<i>Ensis macha</i>)	2014 (Golfo Arauco)	Talla - estructurado	24% BD/BDo
Huepo (<i>Ensis macha</i>)	2014 (Magallanes)	Análisis por recluta (B-H)	60% BD/BDo
Macro algas (huir palo, huir negro, lessonias)	2014 (III y IV región)	<i>Data poor</i> (Estimación probabilística RMS)	(Sin estatus)

Como se mencionó anteriormente, existen diversos indicadores para determinar el estado de una pesquería, pero debido al proceso ecológico, la talla de los organismos es un factor fundamental en el cambio que estos pueden presentar en el tiempo. Indicadores basados en la talla (SBI: statistics summarizing the size distribution of fish assemblages and populations) pueden proporcionar una importante integración de los efectos de la pesquería en la estructura de comunidades. Los SBI's son típicamente usados para describir la respuesta de las comunidades o individuos de una población sometidos a explotación y pueden contribuir al desarrollo de un ecosistema aproximado a la pesca (EAF; Garcia *et al.*, 2003). Cabe mencionar que estos indicadores están basados en peces pero podrían ser aplicados en invertebrados marinos.



Efecto directo de la pesca

Las SBI's permiten te3ricamente el seguimiento de los efectos de la pesca sobre stock marinos, en caso que estas no sean hiperestables a la disminuci3n de la abundancia, ya que;

- a) Generalmente la mayor3a de las especies son tratadas mediante estrategias de pesca espacio – temporales.
- b) Los artes de pesca son dise1ados para capturas las especies de mayor tama1o y dejar que los m1s peque1os escapen.
- c) Peces m1s viejos (y con mayor tama1o) son escasos, porque las cohortes van acumulando el efecto de la mortalidad por pesca en el tiempo.
- d) Especies de mayor tama1o son m1s vulnerables porque tienen menor tasa de potencial de incremento, por lo que son menos capaces de soportar un determinado nivel de mortalidad por pesca.

En el nivel de la poblaci3n, la remoci3n de especies de mayor tama1o, puede ser reflejado en la talla o pesos medios de la poblaci3n i (\bar{L}_i, \bar{W}_i) y en algunos 3ndices de la talla m1xima L_{max} (porque el largo m1ximo observado altamente dependiente al tama1o de la muestra, cuartiles superiores como el $L_{90\%}$ o $L_{95\%}$ que pueden ser m1s robustos). Evaluaciones tradicionales de especies representan la reducci3n del tama1o medio causado por el aumento de la mortalidad por pesca (Beverton y Holt, 1957). Otros 3ndices como la densidad proporcional del stock (PSD) o la densidad relativa del stock (RSD) son calculadas en base a longitudes de referencia, que de diversas maneras han sido aproximados a la madurez, longitud m3nima de muestreo efectiva por artes de pesca tradicionales o el largo m3nimo de peces de valor recreativo (Willis *et al.*, 1993). La **Tabla 59** muestra los diversos indicadores basados en la talla.



El objetivo de las SBI's es la cuantificaci3n de los cambios combinados en las tallas medias dentro de la poblaci3n y la abundancia relativa de especies peque'as y de gran tama'no. La talla media debe ser calculada en base al tama'no total de distribuci3n para as' estimar su varianza. En contraste, cambios en el \bar{L}_{max} son usados para cuantificar la abundancia relativa de especies peque'as y grandes, usando un m'aximo de longitud fijo de cada especie (Jennings *et al.*, 1999), para reflejar cambios intraespec'ficos de la talla m'axima (generalmente L_{inf}).

Efectos secundarios de la pesca

El efecto de la pesca tambi3n en individuos m'as grandes tambi3n puede influir en el comportamiento de individuos m'as peque'os. Este efecto indirecto puede ser explicado por una disminuci3n en \bar{L} y por un aumento en el intercepto y una pendiente m'as pronunciada del espectro de tama'nos, mientras \bar{L}_{max} ser'ia cuantificado en la disminuci3n relativa de la abundancia de especies grandes (Shin *et al.*, 2005) y varios estudios indican que el $\bar{L}_{mat,i}$ decrece o permanece estable bajo presi3n de mortalidad por pesca (Rochet, 1998). Para lograr una buena estimaci3n de las SBI's es tener consistencia en las mediciones. La **Tabla 60** muestra los datos requeridos para poder aplicar las SBI's.



Tabla 59

Indicadores basados en la talla, cambios direcciones referenciales (RD, por su sigla en inglés) bajo presión de pesca basados en la teoría y evidencia empírica (Biomasa (B), Abundancia (N), Población (i), Longitud (L), Pesos (W)). La evidencia empírica se refiere también a los modelos ajustados a las observaciones. Shin, Yunne-Jai *et al.*, 2005.

Indicador / Notación	Descripción	Unidad	Objetivo	RD	Base teórica	Evidencia empírica
$L(W)$ media en comunidad / $\bar{L}(\bar{W})$	$\bar{L} = \sum \frac{L}{N}, \bar{W} = B/N$	cm, mm, (gr)	Cuantificar la abundancia relativa de individuos pequeños y grandes (incluida la composición de la especie)	↘	Rochet and Trenkel (2003)	Bellail <i>et al.</i> , 2003; Dulvy <i>et al.</i> , 2004; Nicholson and Jennings 2004
$L(W)$ media en población / $\bar{L}_i(\bar{W}_i)$	$\bar{L}_i = \sum \frac{L}{N_i}, \bar{W}_i = B_i/N_i$	cm, mm, (gr)	Cuantificar la abundancia relativa de individuos pequeños y grandes (reclutamiento)	↘	Beverton and Holt, (1957)	Haedrich and Barnes (1997); Babcock <i>et al.</i> , 1999; Bellail <i>et al.</i> , 2003
Talla – edad media en la población i / $\bar{L}_{i,a}$	$\bar{L}_{i,a} = \sum \frac{L}{N_{i,a}}$	cm, mm	Reflejar la estructura de talla a la edad de la población así como las tasas de crecimientos diferenciadas por los efectos denso-dependientes y condiciones ambientales.	↗	Beverton and Holt, (1957); Parma and Deriso (1990); Walters and Post (1993)	Ros and Almeyda (1986); Bowering (1989); Overholtz <i>et al.</i> , 1991; Rijnsdorp and Van Leeuwen (1996); Shin and Rochet (1998)
Talla media máxima en la comunidad / \bar{L}_{max}	$\bar{L}_{max} = \sum \frac{N_i \bar{L}_{max,i}}{N}$	cm, mm	Cuantificar la abundancia relativa de grandes y pequeñas especies.	↘		Jennings <i>et al.</i> , (1999); Nicholson and Jennings (2004)
Talla media máxima de la población / $\bar{L}_{max,i}$	Talla máxima observada o alternativamente $L_{95\%}$	cm, mm	Cuantifica el agotamiento de los peces de gran tamaño dentro de una población.	↘		
Talla media de madurez en la población i / $\bar{L}_{mat,i}$	Talla en que el 50% de la población se encuentra madura	cm, mm	Refleja el crecimiento diferencial causado por la variabilidad genética, efectos denso – dependientes y condiciones ambientales	↘	Hutchings (1993); Reznick (1993)	De Veen (1976); Beacham (1983); Rochet (1998); Hempel (1978); Bowering (1989); Rowell (1993); Olsen <i>et al.</i> , 2004; Winters and Wheeler (1994)
Índice de condición Fulton's en la población i / K_i	$K = \left(\frac{W}{L^3}\right) * 100$	$10^2 gcm^3$	Refleja la calidad general del hábitat para el crecimiento y reproducción	↗	Gislason and Rice (1998); Shin and Cury (2004)	Rice and Gislason (1996); Gislason and Rice (1998); Bianchi <i>et al.</i> , 2004; Winter and Wheeler (1994)



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Pendiente e intercepto de los espectros de longitudes (l_s) / <i>Pendiente</i> $_{l_s}$, <i>int</i> $_{l_s}$	Representada en escala log, la l_s es aproximada por una función lineal decreciente		Cuantifica la abundancia relativa de peces pequeños y grandes la productividad total del sistema.		Gislason and Rice (1998); Shin and Cury (2004)	Rice and Gislason (1996); Gislason and Rice (1998); Bianchi <i>et al.</i> , 2000; Dulvy (2004)
Pendiente e intercepto de los espectros de pesos (w_s) / <i>Pendiente</i> $_{w_s}$, <i>int</i> $_{w_s}$	Representado en escala log, el w_s es aproximada por una función lineal decreciente		Cuantifica la abundancia relativa de peces pequeños y grandes la productividad total del sistema.			Pope and knighths (1982); Pope <i>et al.</i> , 1988; Murawski and Idoine (1992); Duplisea <i>et al.</i> , (1997); Jennings <i>et al.</i> , (2002a)
Pendiente e intercepto del espectro tamaños (DS) / <i>Pendiente</i> $_{d_s}$, <i>int</i> $_{d_s}$	Distribución de la diversidad frente a los tamaños de los peces		Refleja la diversidad de especies a lo largo del flujo de energía			
Densidad relativa y proporcional de un stock / PSD, RSD (siglas en inglés)	$PSD = \frac{N_{iL} \geq \text{calidad del tamaño}}{N_{iL} \geq \text{tamaño del stock}} * 100$ $RSD = \frac{N_{iL} \geq \text{calidad del tamaño}}{N_{iL} \geq \text{tamaño del stock}} * 100$		Cuantifica la proporción de peces grandes en la población		Willis <i>et al.</i> , 1993	



Tabla 60.

Indicadores basados en tallas. SSG (Sensible al tama1o y/o especies objetivo en la selectividad). Shin, Yunne-Jai *et al.*, 2005.

Indicador	Datos requeridos	Potencial sesgo del muestreo
Media de longitud en la poblaci3n	Series cronol3gicas	SSG
Media del peso de la poblaci3n	Series cronol3gicas	SSG, si el individuos no es pesado individualmente, no hay estimaci3n de la varianza
Índices de densidad del stock	Series cronol3gicas	Probablemente SSG
Longitud media de la comunidad	Series cronol3gicas, artes de pesca no selectivos especie-especifico	SSG
Pesos medios de la comunidad	Series cronol3gicas, artes de pesca no selectivos especie-especifico	SSG, si el pez no es pesado individualmente, no hay estimaci3n de la varianza
Máxima longitud de la poblaci3n	Series cronol3gicas	La estimaci3n depende del tama1o de muestreo
Índice de condici3n de Fulton's (poblacion)	Pesos y longitudes individuales en series cronologicas.	Sesgo hacia especies comerciales
Media máxima de la longitud en la comunidad	Serie cronol3gicas de capturas.	Sesgo hacia especies comerciales
Longitud media de madurez en la comunidad	Serie cronol3gicas de capturas.	Sesgo hacia especies comerciales
Diversidad de las tallas	Series cronol3gicas, artes de pesca no selectivos especie-especifico	SSG; no existe distinción entre cambios desde pequeños a tallas grandes
Pendiente e intercepto del espectro de longitudes	Series cronol3gicas, artes de pesca no selectivos especie-especifico	SSG; no existe distinción entre cambios desde pequeños a tallas grandes
Pendiente e intercepto del espectro de pesos	Series cronol3gicas, artes de pesca no selectivos especie-especifico	SSG; Pendiente e intercepto correlacionados



9.2.5. Proposición de indicadores para bahía Ancud

De la compilación de indicadores presentados en el punto anterior y la revisión de la información disponible, se recomiendan para los recursos de la bahía de Ancud indicadores que pueden ser implementados con un sistema de monitoreo como el desarrollado en este estudio. Así, se presentan indicadores que están orientados a la definición de un estatus de explotación de los recursos para trabajar sobre la definición de objetivos de manejo, que debieran ser definidos por el administrador pesquero. Los indicadores propuestos se señalan para los recursos evaluados, sin perjuicio de lo anterior, se incorporan otros recursos de relevancia relativa en la actividad pesquera de la bahía en el siguiente cuadro:



Indicador	Data Requerida	Método de Evaluación asociado	Modelos de evaluación utilizados para obtener indicador	Recursos Objetivo
Punto Biológicos de Referencia asociados a Biomasa y Mortalidad por pesca observadas.	Stock peso en la edad o longitud, captura en peso, mortalidad natural, madurez a la edad, relación stock recluta, captura total y la CPUE (o series de esfuerzo)	Indirecta	Modelos estructurados a la talla, edad/ Análisis de Rendimiento por recluta/ Modelos de Producción	Almeja, Huepo, Pulpo del Sur, Jaiba. Otros: culengue, tumbao, caracoles y lapas
Biomasa desovante		Indirecta		
Esfuerzo	Datos de viajes de pesca, datos horas de buceo	Indirecta		
Desembarques por procedencia	Datos de desembarques por área y fecha	Indirecta		
Distribución de frecuencia de tallas de la captura	Muestreo de tallas de los desembarques por procedencia. Permite obtener en forma indirecta indicadores de talla media, desembarque bajo talla mínima legal, desembarque bajo talla media primera madurez poblacional			
Desembarques	Datos oficiales de Sernapesca por fecha y puerto	Indirecta	Modelos de Datos Pobres	Ostra, Algas. Otros: resto de recursos de la ZCP
Esfuerzo por procedencia	Datos de la flota, rendimientos, por zona de pesca. Ratificados <i>in situ</i>	Indirecta	Análisis de rendimiento por reclutas/ Modelos de Producción/ Modelos de Datos Pobres	Pulpo del Sur, Ostra, Almeja, Huepo, Algas. Otros: resto recursos que puedan ser georreferenciadas las fracciones poblacionales. Se debe revisar el caso de las jaibas
Relación longitud- peso por procedencia	Datos de longitud y peso de una muestra dirigida a obtener representación de todas las tallas poblacionales por recurso. Georreferenciados	Directa Indirecta	Asignación y expansión de la biomasa a la abundancia o capturas en las evaluaciones de los recursos. Se puede obtener índice de condición para estimaciones del estado	Pulpo del Sur, Ostra, Almeja, Huepo, Algas. Otros: resto de recursos de la bahía, excepto tunicados y cirripedios



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

			poblacional y su eventual asociación a la capacidad de carga	
Cobertura del banco o Pradera	Dimensionamiento de la distribución efectiva de los recursos evaluados	Directa	Modelos basado/ Diseño Basado/ Geostadística	Almeja, Huevo, Ostra, Algas (estacional)
Densidad	Conteo de individuos en estaciones de monitoreo en los bancos o procedencias definidos en la ZCP	Directa		Ostra, Almeja, Huevo, Algas (estacional). Otros: resto de recursos donde se pueda establecer una medida de abundancia relativa
Distribución de frecuencia de tallas poblacional	Datos de tallas de una muestra aleatoria obtenida de un muestreo <i>in situ</i> .	Directa		Pulpo del Sur, Ostra, Almeja, Huevo. Otros recursos: exceptuar tunicados y cirripedios
Desembarques por pradera	Datos de captura, registros históricos	Directa		Algas (Pelillo, Lugas, Huiros)
Esfuerzo por pradera	Desembarques, datos de operación de la flota	Directa		
Biomasa estacional por pradera	Datos morfométricos, Esfuerzo	Directa		

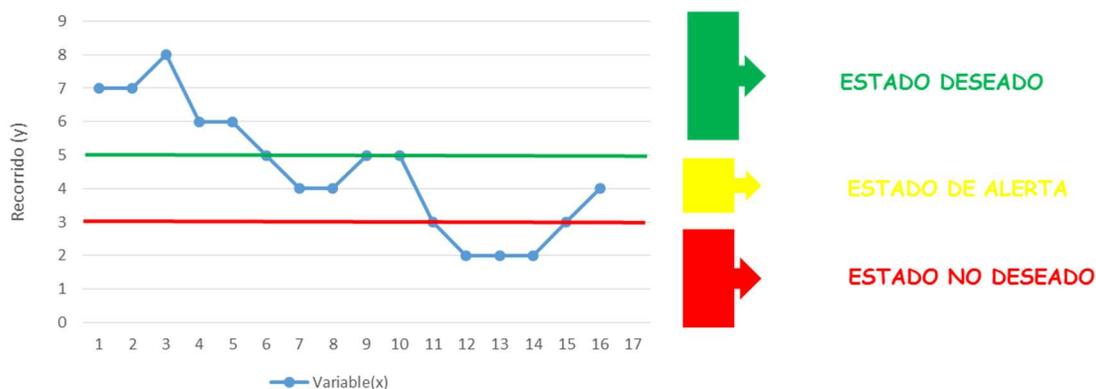


No se considera la CPUE como indicador asociado a la abundancia, pero que como indicador compuesto se obtiene de otros indicadores propuestos.

La CPUE, ha mostrado ser hiperestable en recursos bentónicos caracterizados por datos obtenidos en momentos del desembarque y donde la rotación de las zonas de pesca por parte de pescadores enmascara la disminución de las abundancias, sin embargo, en un sistema geográfico donde se conoce y es posible identificar las procedencias de a captura su empleo debe ser considerado.

Representación de indicadores a través de *Traffic Light*

El enfoque del *Traffic Light Method* (TLM) propuesto por Caddy (1998, 1999a), representa una interpretación de los indicadores a través de un sistema tipo luces de semáforo que facilita la comprensión de estos por parte de los usuarios. El sentido es seleccionar un indicador que responda a situaciones deseadas (verde), de alerta (amarillo) y no deseadas (rojo) del estado del recurso. La definición de estos rangos debe obedecer al establecimiento de Puntos de Referencia Objetivos y Límites (PRO y PRL) para el indicador, como se señala en el siguiente modelo:





Los beneficios de este enfoque, es que puede ser incorporado a los PM, ya que, se pueden asumir medidas en la administración basadas en la trayectoria a través del tiempo del indicador. Se define al TLM como un enfoque precautorio en el manejo a través de;

- el uso de múltiples indicadores del *status* del sistema evaluado,
- clasificación del estado actual de los indicadores en relación a los Puntos de Referencia Objetivos y Límites,
- establece normas de gestión de respuesta asociadas en función a los niveles del indicador.

Puntos de Referencia del *Traffic Light*

Para los recursos evaluados en este estudio, se proponen los siguientes indicadores que pueden ser representados:

Para recurso con evaluaciones de stock:

- En los recursos donde se puedan realizar evaluaciones de stock, establecer puntos de referencia en base a las relaciones BD/BD0, en este estudio se estableció el 40% y 20% de la relación como objetivo y límite.
- Densidad: para los recursos en los cuales se deban realizar evaluaciones directas, establecer los puntos en base a muestreos poblacionales y referencias de estudios anteriores o de otros bancos en estados virginales o de menor explotación.
- Desembarques: para las estimaciones de MRS con modelos de data pobre, se pueden definir los colores verde y rojo, para los niveles de desembarques sobre y bajo el rango definido de MRS.

Para medidas de administración:

- Esfuerzo por procedencia: como medida de regulación a acordar según criterios del Comité de Manejo. Requiere de asesoría técnica experta.



- Desembarques por procedencia: se puede utilizar como una medida de control de un sistema regulado de asignación de los excedentes productivos de los recursos.

El paso siguiente es definir los PRO y PRL para que los indicadores tengan funcionalidad dentro del Plan de Manejo de la Bahía de Ancud.

9.2.6 Taller de expertos

Proyecto FIP 2014-19:

“Seguimiento biológico pesquero y evaluación del estado de los recursos bentónicos de la bahía de Ancud, X región 2014”.

Fecha: 29 y 30 septiembre de 2015

Hora inicio: 09:00 horas.

Asistentes: ANEXO II

Introducción (Contenido breve del taller)

El objetivo de la reunión estuvo centrado en la exposición por parte del equipo técnico de IFOP a los invitados asistentes, los resultados de los objetivos 1, 2 y 3 del proyecto.

Se realizaron dos Talleres, el primero el día 29 de septiembre, centrado en los aspectos económicos y sociales (indicadores y caracterización) y el día 30 de septiembre, centrado en los aspectos biopesqueros (indicadores y estatus de los recursos).



Respecto de las fechas comprometidas se estableció que el inicio del proyecto fue 09 de diciembre 2014 de acuerdo al oficio de adjudicación, aunque el inicio del proyecto fue posterior debido al desfase de la información respectiva y el periodo en que esta fue recibida.

Además se realizó un breve resumen de los proyectos FIP anteriores ejecutados en la zona y que correspondieron a FIP 2006-23 y FIP 2004-14.

Día martes 29.09 2015

1. Presentación del proyecto FIP 2014-19 e historia de la zona de pesca de la bahía de Ancud (Carlos Techeira T.)

Se presentó una reseña de la historia del conflicto que da origen a la generación de la Zona Común de Pesca de Ancud y los proyectos FIPA previos tendientes al ordenamiento de la bahía, donde se observó secuencialmente la pérdida de interés por el conflicto y la ausencia de un sustento legal que en su momento hubiera permitido la implementación del Plan de Manejo propuesto.

2. Caracterización de la cadena productiva y usuarios de la pesca artesanal de la bahía de Ancud (Pedro Romero M.).

La presentación estuvo dividida en dos partes, la primera asociada a la caracterización de la cadena productiva; y la segunda en la descripción socioeconómica de los pescadores de las caletas que conforman el Plan de Manejo de la bahía Ancud.

Respecto de la cadena de producción, se destacó que 6 caletas concentraron el 96% de los desembarques dentro de la bahía, además los pescadores presentaron la tendencia de ampliar el portafolio de recursos objetivos. Por otra parte las caletas rurales destacó la especialización de hacia un grupo reducido de recurso. La



comercialización presentó un reducido número de agentes intermediarios, generando situación de oligopsonio y una asimetría en el poder de negociación entre las partes. En el caso de las plantas de proceso, hubo un total de 22 empresas dedicadas al procesamiento de recursos bentónicos, de este grupo; aquellas dedicadas a la manufacturación de moluscos y equinodermos presentaron un bajo abastecimiento proveniente de la localidad (inferior al 20%), mientras que en el caso de las firmas dedicadas al procesamiento de jaibas presentaron una significativa importancia al abastecimiento local, situación que impactó en el empleo directo asociado de esta etapa. Respecto de los destinos, el 47% de los recursos fueron destinados al mercado nacional como recurso fresco, y el 53% fueron destinados tanto al mercado nacional como internacional como recurso procesado.

Respecto de los ingresos de los usuarios directos del PM, en general los tripulantes asociados a los recursos bentónicos se concentraron en los quintiles I y II, correspondiente al 40% de los ingresos más bajos del país, y asociados a una situación de vulnerabilidad socioeconómica; mientras que los pescadores asociados a la recolección de orilla dentro de las caletas asociadas al Golfo de Qutalmahue sus ingresos se concentraron en los quintiles IV y V (correspondiente al 40% de los ingresos más elevados del país).

A raíz de la caracterización realizada se listaron una serie de problemas los que fueron utilizados como insumo para la elaboración de una propuesta de objetivos socioeconómicos asociados al Plan de Manejo de la Bahía de Ancud.

Sugerencias:

- Respecto de la presentación de resultados, la Dirección zonal de la SSPA sugirió adaptar algunas tablas resultantes en función de las necesidades del comité de manejo. No se hizo alusión sobre cuales debían ser los cambios



3. Problemas, objetivos del Plan de Manejo e indicadores socioeconómicos propuestos para el de manejo de la ZCPA (Evelyn Grego R.).

La presentación de resultados estuvo dividida en 3 etapas, la primera correspondió a describir la revisión de literatura sobre objetivos e indicadores utilizados en manejo pesquero a nivel internacional y en Planes de Manejo de pesquerías a nivel nacional. Mediante esta revisión, se logró obtener un listado de indicadores sociales y económicos.

Los objetivos e indicadores seleccionados fueron adaptados al diagnóstico de los resultados obtenido en el Objetivo N° 3 del proyecto, correspondiente a la “Caracterización de cadena de comercialización” con el propósito de obtener objetivos e indicadores que apunten directamente a un análisis de situación de la Bahía de Ancud y éstos sean abordados como un insumo para el Comité de Manejo.

Se proponen 3 objetivos distribuidos en el ámbito económico, social y administrativo, con sus respectivos indicadores, con el propósito de proporcionar insumos a evaluar por el Comité de Manejo, estos fueron los siguientes:

1. Mejorar las instancias de participación mediante la transferencia de información a los usuarios directos del Plan de Manejo.
2. Fortalecer la gestión y capacidad comercializadora de los pescadores que realizan actividad extractiva en la Bahía de Ancud.
3. Propender a formalizar la actividad pesquera que realizan todos los usuarios de Bahía de Ancud.

Sugerencias:

- La dirección zonal SSPA X Región, sugiere que los objetivos propuestos sean adaptados como actividades de los objetivos planteados por el Comité de



Manejo. Asimismo, los indicadores propuestos deberían adaptarse para monitorear tales actividades.

- Integración de la propuesta de objetivos e indicadores pertinentes a los del Comité de Manejo.
- IFOP se compromete presentar los resultados ante el Comité de Manejo, una vez entregado el informe final, haciendo hincapié que son insumos para que sean evaluados.
- La SSPA solicita una reunión previa a la presentación de resultados ante el Comité de Manejo de la bahía de Ancud.

Día miércoles 30.09 2015

1. Presentación del proyecto FIP 2014-19 (Carlos Techeira T.)

Se presenta el desafío técnico que significa le establecer estatus de los recursos para que los Planes de Manejo puedan cumplir su cometido, en un sistema de monitoreo que no está diseñado para el efecto, y el desarrollo de metodologías de evaluación para los recursos bentónicos es incipiente y las metodologías de evaluaciones directas tienen un alto costo para pesquerías locales de bajo interés comercial.

Sugerencias:

- Revisar el nombre científico de los recursos registrados en Acta y que son prioritarios en el Plan de Manejo, ejemplo caracol picuyo (*Odontocymbiola magellanica*).
- Se recomienda revisar el nivel de desembarque por procedencia de las caletas que se proponen en el Plan de Manejo de bahía Ancud.



- Se sugiere, conocer la dinámica de flota por procedencia.

2. Indicadores biopesqueros propuestos para el Plan de Manejo ZCPA (Mauricio Mardones I. / Joaquín Cavieres G.)

Sugerencias:

- Se hace hincapié, por parte del presentador, en que el uso del indicador asociado a la CPUE debe ser utilizado con cuidado en los recursos bentónicos, debido a la dependencia espacial en su distribución y abundancia, y que a veces los cambios en estos parámetros no necesariamente pueden ser reflejados a través de este indicador.
- G. Jerez y C. Techeira en cambio plantean que es un buen indicador si se emplea en escalas espaciales acotadas y que debe ser considerado de igual modo en los Planes de Manejo, tomando en consideración sus cuidados para que logre ser representativo y de la señal esperada, en este caso, de la abundancia de los recursos explotados.
- Respecto al indicador de densidad, se hace la aclaración que este no solo puede ser estimado mediante evaluaciones directas como estaba indicado en la presentación, sino también con muestreos poblacionales.

3. Estatus de los recursos explotados jaiba y almeja de la bahía de Ancud (Joaquín Cavieres G.)

Sugerencias:

- Se recomienda que los modelos deban ajustarse a los datos utilizados, ejemplo se utilizó desembarque y debería utilizarse capturas.



4. Estatus de los recursos explotados huego, pulpo y ostra chilena en la bahía de Ancud (Mauricio Mardones I.)

Sugerencias:

- Respeto a la evaluación de ostra, se apunta que el supuesto utilizado de una población cerrada, es totalmente aplicable para este recurso, dada la dinámica de su periodo larval, en donde N. Barahona indica que la larva de ostra chilena no tiene gran dispersión en su fase planctónica, por lo que la población desovante está inserta en la zona de reclutamiento, y que por lo demás, no existen bancos naturales cercanos a la Reserva de Pullinque.
- Respecto al mismo recurso, la profesional de la DZ de la X Región (Martina Delgado) indica que los pescadores han solicitado de manera informal, hacer repoblamiento en bancos históricos cercanos (según ellos) con semillas de la reserva.
- Respecto a la evaluación del recurso pulpo, los profesionales de SUBPESCA refuerzan que las medidas administrativas están basadas por defecto de *Octopus mimus*, y que se debiesen revisar los antecedentes para ver si es necesario implementar alguna medida específica para el recurso en la zona.
- En relación a la evaluación del huego, esta resultó con un stock sub-explotado, en donde la Sra. Martina Delgado apoyó este resultado, argumentando que los pescadores no extraen el recurso de manera constante, dado que las medidas de administración están desfasadas, y que los pescadores dicen que cuando se levanta la veda, el recurso no se puede extraer por limitaciones de su disponibilidad, mencionando que se encuentran más enterrados.



9.3 Objetivo específico 3: *Caracterizar la actividad pesquera asociada y cuantificar el esfuerzo extractivo, usuarios, plantas de proceso y canales de comercialización.*

9.3.1 Cadena Productiva de la localidad de Ancud

En términos generales, los recursos bentónicos fueron desembarcados en las diferentes caletas de la localidad y comercializados por tres tipos de agentes intermediarios: i) agentes terceros, ii) comercializadores y iii) representantes de las plantas de proceso).

En el caso de los agentes terceros, éstos corresponden a pescadores y/o personas naturales que compran bajos volúmenes de pesca, para luego venderlo a punto de venta minoristas (locales comerciales y restaurantes); o bien abastecieron a plantas pequeñas ubicadas dentro de la localidad. Los agentes comercializadores abastecen a mercados mayoristas (feria de Angelmó y Terminal Pesquero Metropolitano), y plantas de proceso ubicadas dentro y fuera de la comuna de Ancud; mientras que los agentes que compraron en representación de las plantas de proceso abastecieron a plantas ubicadas dentro y fuera de la localidad.

Las empresas manufactureras locales, asociadas a los recursos bentónicos, presentaron un nivel de abastecimiento mixto compuesto por recursos provenientes de la localidad, centros de cultivo (mitílicos) y de otras localidades para su procesamiento, los que fueron procesados y comercializados como productos elaborados al mercado nacional (a través de supermercados), internacional (exportación de recursos) y hacia otras empresas del sector. La elección del canal de comercialización utilizado dependió del tipo de recurso y línea de elaboración utilizados (**Figura 52**).



En el caso de los recursos MEC³¹, el 47% del volumen fueron destinados al mercado nacional, como producto fresco; mientras que el resto fue destinado al abastecimiento de plantas de proceso ubicadas dentro de la localidad (40%) y fuera de la misma (13%). En el caso de las algas, el 100% fue destinado al mercado internacional.

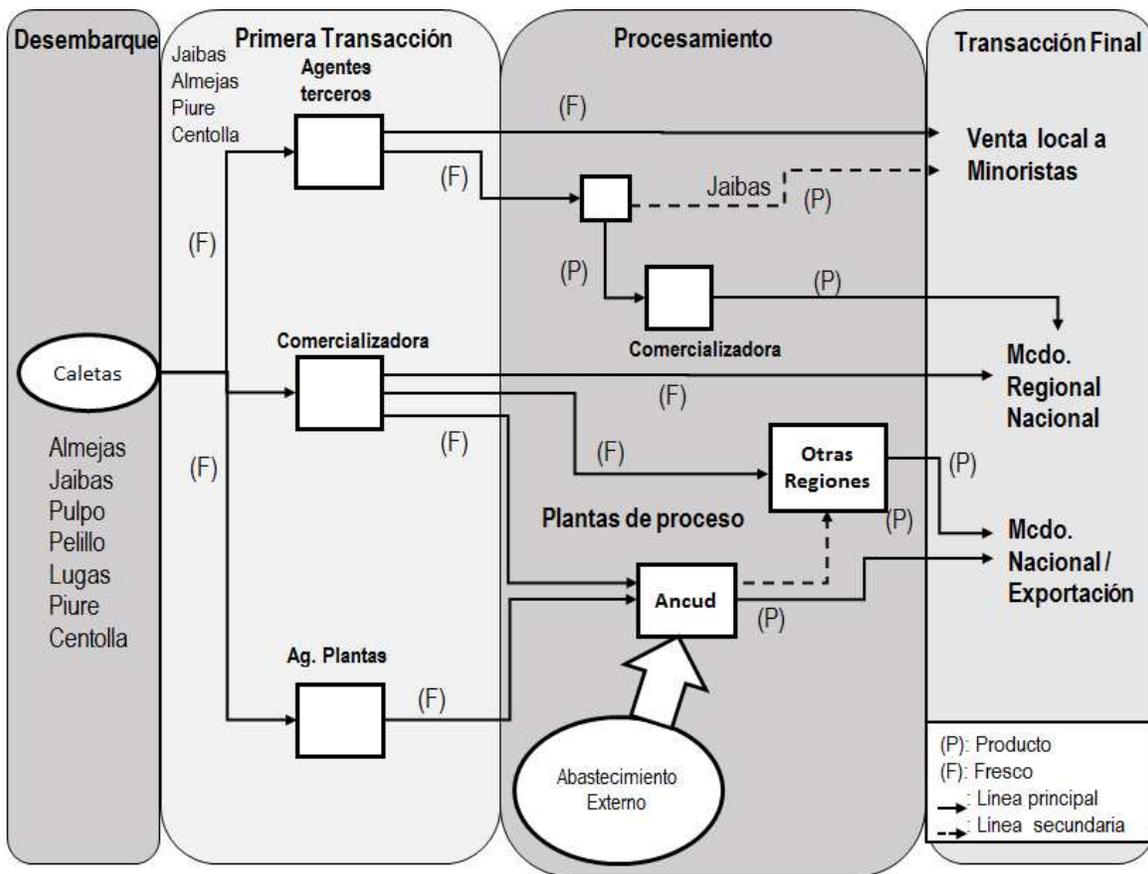


Figura 52. Diagrama de la cadena de producci3n de los recursos bent3nicos de la bahía de Ancud.

³¹ MEC, corresponde a la categoría que congrega a los recursos moluscos, gastr3podos, y equinodermos.



Extracción materia prima

Durante el periodo 2000-2014 los desembarques en la comuna de Ancud tuvieron un comportamiento variable. Durante el periodo 2001 al 2004 hubo un incremento en los desembarques de recursos pasando de las 22 a 54 mil toneladas; sin embargo, durante el periodo 2005 - 2008 hubo una significativa disminución del orden del 93%, llegando a las 4 mil toneladas. Para este periodo (2001 al 2008) el muelle de Ancud fue el principal punto de desembarque, concentrando el 87% del total.

Entre los años 2009 y 2010, hubo un incremento en los niveles de desembarque, alcanzando las 28 mil toneladas, para luego, durante el periodo 2011 al 2014, presentar una paulatina disminución en las cantidades desembarcadas del orden del 13% anual. Durante este periodo, hubo un conjunto de caletas que presentaron un incremento, como Quetalmahue, Pudeto y Faro Corona, relegando al muelle de Ancud a concentrar menos del 35% de los desembarques totales para dicho periodo **(Figura 53)**.

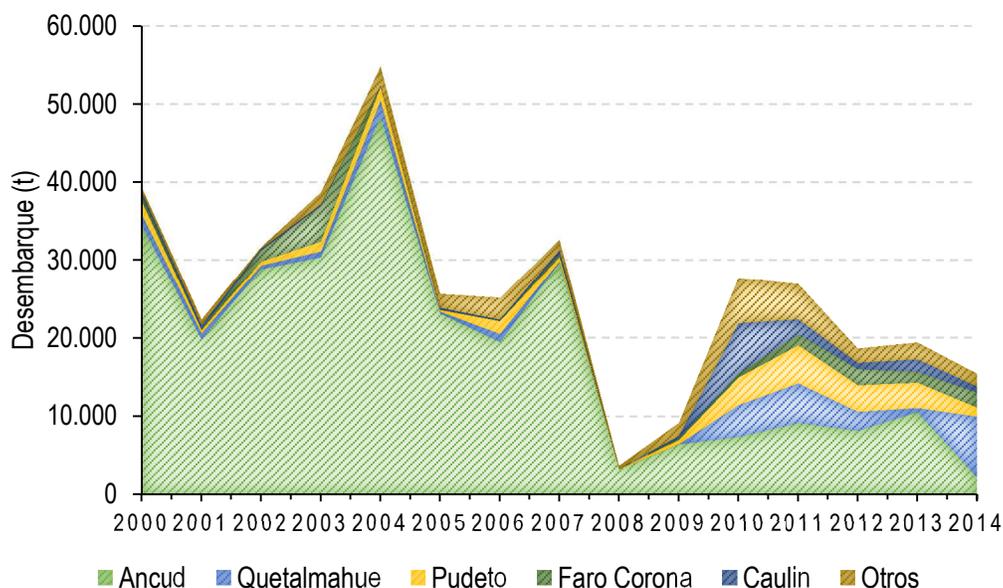


Figura 53. Evoluci3n de los desembarques en la comuna de Ancud, periodo 2000-2014. (Fuente: Elaboraci3n IFOP a partir de informaci3n SERNAPESCA).

Los recursos algas representaron alrededor del 75% (acumulado) de los recursos desembarcados hist3ricamente. Su evoluci3n present3 un incremento a partir del a3o 2009, impulsado principalmente por la mayor demanda del mercado; sin embargo, hist3ricamente los mayores niveles de desembarques ocurrieron durante los a3os 2003-2004, asociado al Pelillo.

La evoluci3n de los recursos MEC present3 un paulatino descenso en los vol3menes desembarcados, con un incremento el a3o 2014, producto del mayor desembarque de piure. Este grupo concentr3 alrededor del 18% del desembarque total para el periodo 2000-2014. Los recursos crust3ceos, compuesto por centollas y jaibas, representaron alrededor del 8% de los desembarques totales, los cuales se han mantenido estables entorno a las 1000 t (**Figura 54**).

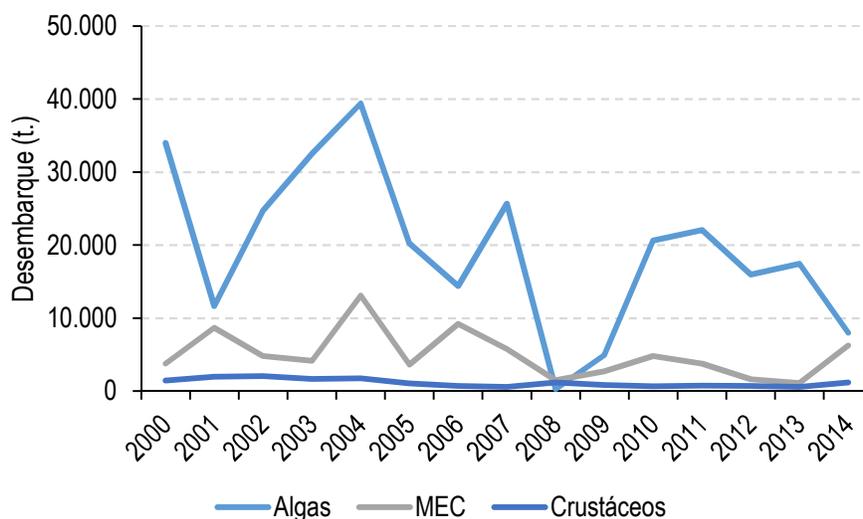


Figura 54 Evolución de los desembarques por grupo de recursos, periodo 2000 – 2014. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información SERNAPESCA).

Entre los años 2000 a 2014, alrededor del 75% de los volúmenes desembarcados correspondieron a algas, destacando la presencia de pelillo y lugas (negra y roja), que concentraron el 56% y 14% de los desembarques totales respectivamente.

Durante el periodo 2000 al 2004, las almejas eran el segundo recurso con mayores desembarques, concentrando el 10% de los volúmenes totales, seguido de las lugas negra y roja con 7% y 6% respectivamente. En el periodo 2010 - 2014, el recurso pelillo disminuyó en importancia representando el 53% de los desembarques totales, con un significativo incremento de la luga negra (16%); mientras que las almejas representaron el 3% de los desembarques totales (**Figura 55**).

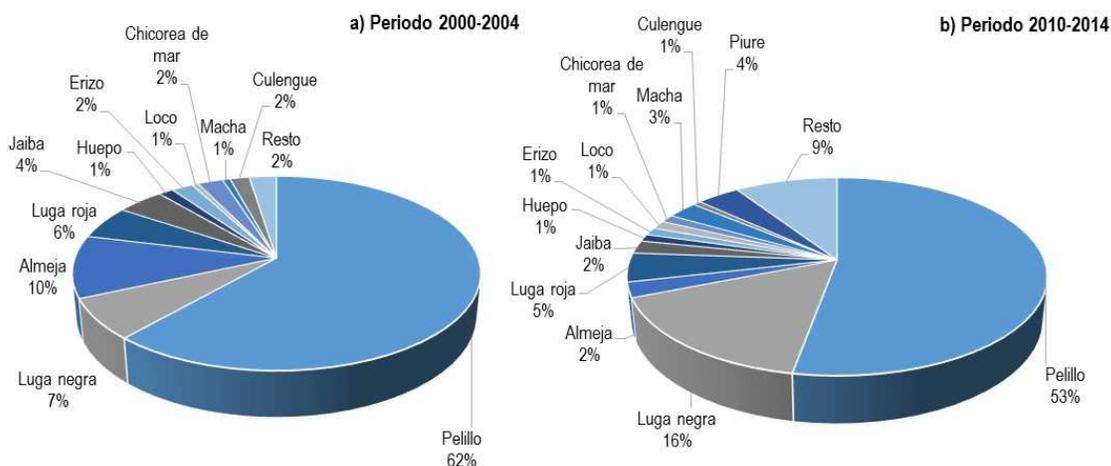


Figura 55. Importancia en los volúmenes desembarcados para los principales recursos asociados a la bahía de Ancud, periodos 2000-2004 (a) y 2010-2014 (b). (Fuente: Elaboración IFOP a partir de informaci3n SERNAPESCA).

Puntos de desembarque

Durante el periodo 2012-2014³², el 96% de los desembarques (acumulado), se concentraron en un total de seis caletas, correspondiente al muelle de Ancud (36%), Quetalmahue (19%), muelle Pudeto (16%), Caulín (12%), Faro Corona (7%) y caleta Nal (6%). Además en el muelle de Ancud se registraron 23 recursos desembarcados, compuestos principalmente por moluscos y crustáceos; mientras que en el resto de las caletas predominaron los desembarques de algas.

Para el muelle Ancud los principales recursos desembarcados, en volumen promedio, correspondieron a jaibas (29%) y centolla (14%), (proveniente de lanchas), y lugas (20%), distribuidas de manera equivalente entre los diferentes

³² Se consideró el periodo 2012-2014, ya que a partir del año 2012 SERNAPESCA empezó a registrar la operaci3n extractiva proveniente de los recolectores de orilla.



agentes (lanchas, botes y recolectores de orilla). El pulpo y las almejas, representaron el 6% y 4% de los desembarques totales respectivamente.

En el Muelle Pudeto y Quetalmahue, hubo una concentraci3n de desembarque de pelillo, representando el 97% y 89% respectivamente, proveniente principalmente de recolectores de orilla. En la caleta Caulin, el 97% de los desembarques se concentraron en tres recursos: pelillo (69%), lugas (14%) y erizo (14%). Los dos primeros provinieron principalmente de recolectores de orilla; mientras que el 3ltimo de lanchas que operaron en la localidad. En el caso de Faro Corona, el 86% de los desembarques correspondieron a las algas tales como huiro (56%) y lugas (30%) proveniente de los recolectores de orilla y botes. En el caso de la caleta Nal, el 94% de los desembarques provinieron de los recursos pelillo (66%), chicoreas (16%) y lugas (12%), desembarcados principalmente por botes (78%) y recolectores de orilla (16%). En el resto de los puntos de desembarque, el 68% de los desembarques se centraron en el desembarque del recurso pelillo (53%) y lugas (15%), realizado principalmente por recolectores de orilla (**Tabla 61**).

Infraestructura de los puntos de desembarques

A diferencia de los muelles de Ancud y Pudeto, el resto de las caletas presentaron una infraestructura precaria para el desembarque y comercializaci3n, donde se realiza esta acci3n directamente en la playa. Por lo general los accesos a estos puntos fueron deficientes, dificultando la operaci3n bajo condiciones climáticas desfavorables.



Tabla 61
Participaci3n de los desembarques totales para los principales recursos,
perido 2012-2014.

Tipo agente	Recursos	Ancud	Caulin	Faro Corona	Pudeto	Quetalmahue	Nal	Resto
Recolector orilla	Pelillo	5%	69%	0%	69%	89%	4%	52%
	Lugas	8%	14%	19%	1%	0%	12%	9%
	Huiro sp	0%	0%	17%	0%	1%	0%	3%
	Chic. mar	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%
	Cochayuyo	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%
	Resto	0%	0%	0%	1%	0%	0%	4%
Bote	Pelillo	1%	0%	0%	28%	0%	62%	1%
	Huiro sp.	3%	0%	39%	0%	0%	0%	3%
	Luga sp.	5%	0%	11%	0%	1%	0%	4%
	Chic. mar	0%	0%	2%	0%	0%	16%	0%
	Almeja	4%	0%	3%	0%	0%	4%	0%
	Pulpo	6%	0%	4%	0%	0%	0%	0%
	Huepo	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Erizo	1%	1%	3%	0%	0%	0%	0%
	Resto	8%	0%	1%	1%	0%	2%	7%
Lancha	Jaiba	29%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
	Centolla	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Erizo	1%	14%	0%	0%	0%	0%	1%
	Luga sp.	7%	0%	0%	0%	1%	0%	2%
	Almeja	0%	2%	0%	0%	2%	0%	0%
	Resto	3%	0%	1%	0%	0%	0%	5%

Fuente: Elaboraci3n IFOP a partir de datos SERNAPESCA

Embarcaciones y agentes extractores

En el periodo 2010-2014, el n3mero de embarcaciones dedicadas a la extracci3n de recursos MEC presentaron un descenso del orden del 50%; mientras que las embarcaciones asociadas a los recursos crust3ceos y algas presentaron una presencia con fuertes variaciones interanuales en los desembarques. No obstante, seg3n informaci3n proveniente del personal de IFOP, en la caleta de Quetalmahue



se registr3 la operaci3n de un mayor n3mero de embarcaciones que las declaradas oficialmente (entre 50 a 60 embarcaciones no oficiales), dedicadas a la extracci3n de algas. Durante el periodo se present3 un aumento en el n3mero de agentes dedicados a un mix de recursos por viajes de pesca (algas-moluscos o moluscos-crust3ceos), principalmente vinculado a la extracci3n de algas por parte de los buzos (**Figura 56**). Informaci3n proveniente de las bases de SERNAPESCA, relacionadas a la operaci3n de las embarcaciones, se3ala que el 91% desembarc3 en una sola caleta, siendo espor3dica la actividad realizada en otros puntos de desembarque. S3lo el 3% presentaron un desembarque significativo en m3s de una caleta. El desembarque de recursos MEC se concentr3 entre los meses de marzo y septiembre; mientras que en el caso de las algas present3 un incremento entre diciembre a abril. La actividad sobre crust3ceos se increment3 entre julio y noviembre, disminuyendo dr3sticamente durante la temporada estival (diciembre a marzo) (**Figura 56**).

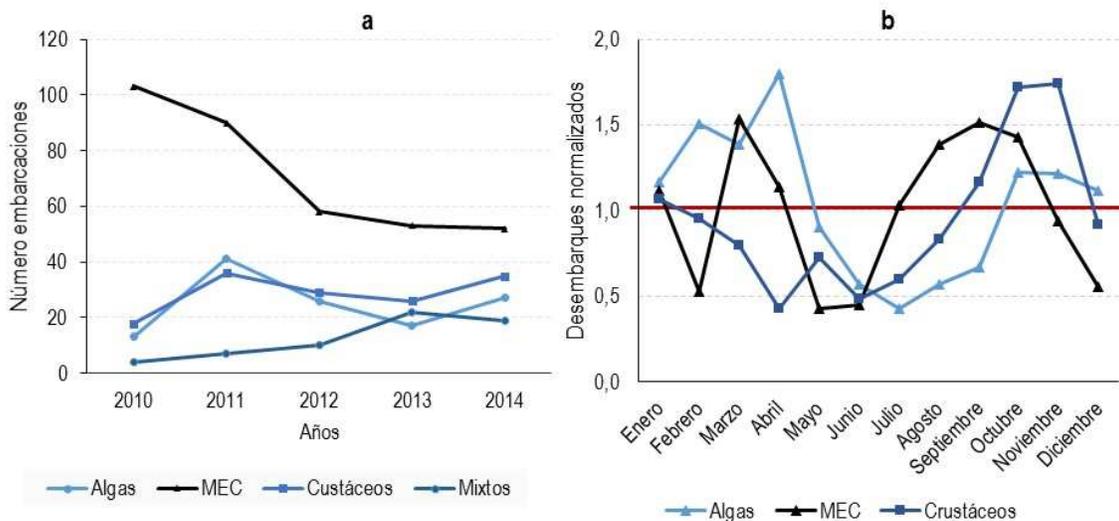


Figura 56. Evoluci3n de la cantidad de embarcaciones activas (a) y variaci3n estacional de los desembarques (b), asociadas a los recursos pertenecientes al Plan de Manejo. (Fuente: Elaboraci3n IFOP a partir de informaci3n SERNAPESCA).



En cuanto a los usuarios registrados en Ancud, hubo diferencias respecto del grupo inscrito en el Registro Pesquero Artesanal (RPA), el estimado por las autoridades municipales (1500) y por la actividad extractiva (823). Según el RPA, la localidad cuenta con 3832 personas oficialmente registradas, de las cuales una fracción menor al 50% (21%) presentó operación durante los últimos años.

Basado en las estimaciones estadísticas realizadas sobre el nivel de empleo, durante el periodo 2010-2014, éste presentó un incremento asociado al mayor desembarque de algas dentro de la localidad, estimando una cantidad de 823 pescadores activos para el periodo 2014 dedicados a estos recursos. Si bien la actividad del grupo de pescadores MEC presentó un significativo descenso, pasando de 321 a 213 pescadores estimados para el periodo 2010-2014, el número de recolectores de orillas se incrementó significativamente, pasando de 26 registrados el año 2010 a 505 durante el año 2014 (**Figura 57**). Respecto a la extracción de algas, G. Alarcón³³ señala que en los últimos años ha aumentado el interés por inscribirse en estas pesquerías, tanto de los pescadores como por los miembros de sus familias.

Por otra parte, según Gutiérrez³⁴ (com. pers.), el número de pescadores podría ser mayor al estimado, considerando que en la zona existen alrededor de 58 organizaciones de pescadores activas, con un promedio de 25 socios, y un número indeterminado de usuarios que no se encuentran legalmente registrados para realizar esta actividad, a raíz de lo cual se estimó en 1500 la cantidad de pescadores asociado a esta actividad.

³³ Gabriel Alarcón, fiscalizador del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, localidad de Ancud

³⁴ Juan Carlos Gutiérrez, encargado de la Oficina de Pesca de la Municipalidad de Ancud.

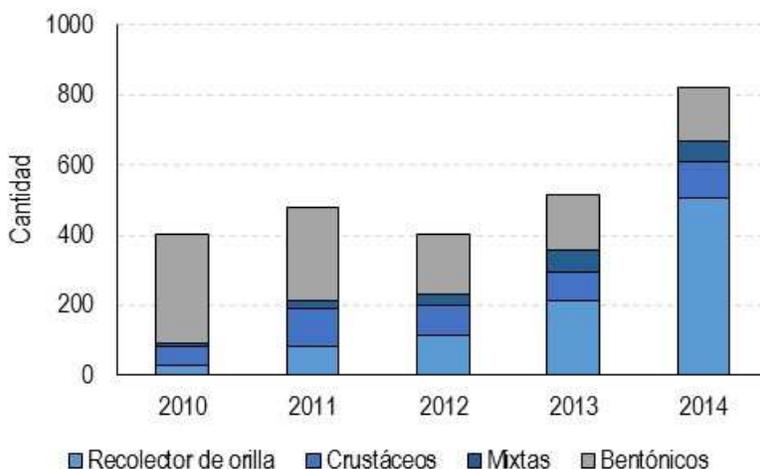


Figura 57. Estimación del número de pesadores vinculado a la actividad. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información SERNAPESCA)

Medios de comercialización

En la bahía de Ancud existen tres tipos de agentes dedicado a la comercialización de recursos bentónicos (agentes comercializadores, agentes plantas y terceros). En general éstos intermediarios corresponden a un grupo reducido (inferior a 40) dedicados a la comercialización de los recursos extraídos en la bahía, especializados en la comercialización de un conjunto de menos de 5 recursos, concentrando su actividad principalmente en una caleta, generando una presión en los precios y volúmenes de transacción. A su vez, según la entrevista realizada a los mismos, la mayoría de ellos fueron anteriormente pescadores artesanales que cambiaron de actividad. En las zonas rurales, el intermediario reside en la localidad donde se realizan los desembarques, facilitando el desarrollo de la actividad comercial y comprando según disposición de la oferta de recursos.

Existen diferentes canales de comercialización, los que dependen de los compromisos adquiridos con el comprador final (plantas de proceso o puntos de



venta) y del capital invertido por los agentes. La importancia de cada uno de los canales depende del tipo de pesquerías comercializada (**Tabla 62**).

Tabla 62.

Importancia relativa de los canales de comercialización, según tipo de pesquería.

Tipo Pesquerías	Agentes Comercializadores	Agentes Plantas	Terceros
Algas	82%	16%	2%
MEC	76%	18%	5%
Crustáceos	27%	50%	23%
Total general	68%	24%	8%

Fuente: Elaboración IFOP, información de SERNAPESCA

Agentes Comercializadores: Corresponde a los agentes dedicados a la adquisición y distribución de los recursos, tanto a plantas de procesos como a mercados de venta de producto fresco (Terminal Pesquero Metropolitano y Angelmó). Este grupo concentró al 68% de los desembarques de los pescadores asociado a las caletas de la bahía de Ancud.

Hay dos tipos de agentes pertenecientes a esta clasificación. Por un lado se encuentran aquellos que poseen flota de transporte propia y se abastecen de un portafolio mayor de recursos. Por lo general, estos poseen contratos de abastecimientos con las plantas de proceso, además de vender en mercados de consumo directo, como Angelmó y el Terminal Pesquero Metropolitano (TPM). Además, poseen autonomía para abastecerse de varios lugares dentro de la isla (Dalcahue, Queilen y Manao), presentando una mayor independencia del abastecimiento local.



Además se encuentran los agentes comercializadores que no poseen flota de transporte propia, y utilizan un servicio de transporte especializado en la distribución de recursos marinos para poder llegar a su destino final. Este servicio se ofrece a un conjunto amplio de comerciantes y es realizado en promedio 3 veces por semana.

Este grupo concentra a la mayoría de los agentes comercializadores, los que adquieren menos de 2 t/día de un conjunto reducidos de recursos, especializándose en su comercialización. Si bien la mayoría realizó sus operaciones en una caleta en particular, se observó un grupo de agentes que se movilizaron hacia otras localidades para la adquisición de sus recursos. Por lo general el transporte de los recursos es realizado en camionetas, limitando la capacidad y volumen de desplazamiento.

Estos agentes no abastecen a los puntos de venta minoristas ubicados en localidad de Ancud (mercado, feria y restaurantes), producto que los volúmenes demandados por éstos son poco atractivos. En general, estos agentes exigen al mercado local compras por sobre los mil kilos de recursos, cantidad que supera la demanda de la localidad.

Agentes plantas de proceso, corresponden a un grupo reducido de agentes (4 a 6 promedio mensual) que comercializan bajo representación de las plantas y abastecen directamente a las mismas. En promedio, las plantas que compran bajo esta vía se ubicaron fuera de Ancud (Calbuco, Valdivia, Puerto Montt y Santiago). Estos agentes comercializaron alrededor del 24% de los recursos desembarcados en la localidad.



Los niveles de abastecimiento, tipo de recurso y periodicidad de operación fue determinada por la demanda proveniente de las plantas de proceso.

Agentes Terceros, por lo general corresponden a personas naturales y/o pescadores artesanales que abastecen al mercado minorista a través de la venta en el comercio local (cocinerías, restaurantes, ferias y mercado local) y a pequeñas plantas de proceso, situación observada principalmente para los recursos jaibas y centollas. Estos agentes comercializaron alrededor del 8% de los recursos desembarcados.

Este grupo esta compuesto por pescadores artesanales que hacen la función de intermediario y abastecedores del mercado local. Por lo general éstos provienen de caletas rurales y sus niveles de abastecimiento son significativamente inferiores en comparación a los volúmenes del resto de los agentes. La comercialización de sus recursos presentó un carácter informal, dado que en general no poseen iniciación de actividades, imposibilitando la acreditación del origen de los recursos y dificultando su transacción, principalmente en los mercados minoristas de la localidad.

Recursos comercializados por tipo de agentes

En el caso de la comercialización, los recursos destinados a abastecer directamente a las plantas de proceso, se concentraron principalmente en el muelle de Ancud y Quetalmahue, con una baja presencia en el resto de los puntos de desembarque.

Los agentes comercializadores se distribuyeron en todas de las caletas; centrandos su actividad sobre los recursos almejas, pelillo, lugas y huepo, los que



representaron el 25%, 22%, 19% y 9% de las cantidades de recursos totales comercializados respectivamente (**Figura 58**).

Los agentes terceros, centraron su actividad principalmente en el muelle de Ancud, comercializando principalmente jaibas (27%), almejas (15%), pulpo (14%) y centolla (9%). Se observ3 una participaci3n de lugas en un 13%. Durante el periodo (2013-2014) disminuy3 significativamente la comercializaci3n de almejas, llegando a representar el 1% del volumen transado por este tipo de agente.

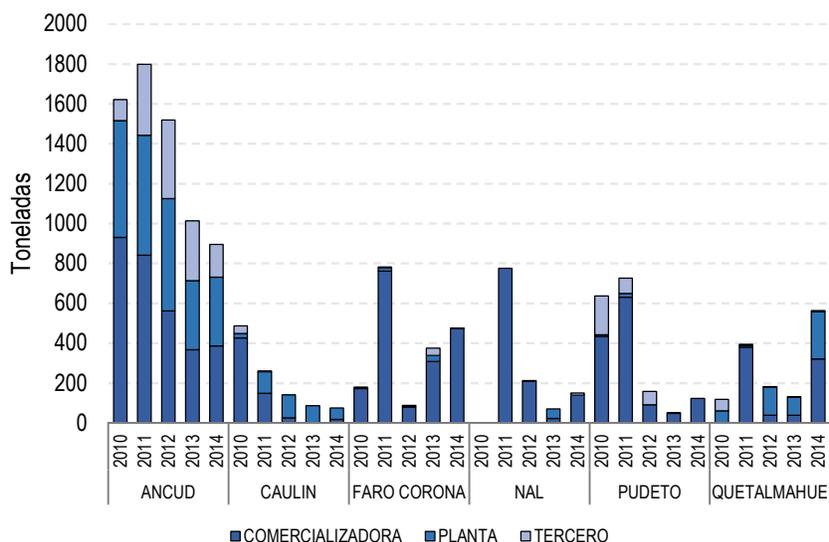


Figura 58. Desembarques de recursos por tipo de agente para las principales caletas. (Fuente: Elaboraci3n IFOP a partir de informaci3n SERNAPESCA).

Empleo asociado

Durante el periodo 2010-2014, SERNAPESCA registr3 un total de 106 agentes diferentes que realizaron actividades comerciales, mensualmente el n3mero de agentes fluctu3 entre los 20 a 28, siendo un grupo reducido de usuarios asociados a esta actividad.



En el caso de los agentes comercializadores y representantes de plantas de procesos, por lo general su actividad comercial fue realizada en grupos de 3 personas, quienes se dedicaron a la compra y almacenamiento de los recursos. Salvo un comerciante que oper3 con 12 personas, compuesto por cargadores, choferes y una flota de camiones propia. En el caso de los agentes terceros, por lo general trabajaron de manera solitaria o acompa1ado por una persona.

Considerando lo anterior, mensualmente el promedio de empleo estimado correspondi3 a 60 personas, cantidad que vari3 durante el transcurso del a1o. La mayor cantidad de agentes se observ3 entre los meses de marzo a octubre, con un n1mero estimado entre 66 a 74 personas. El incremento estuvo relacionado a la mayor actividad de desembarque de los recursos MEC (**Figura 59**).

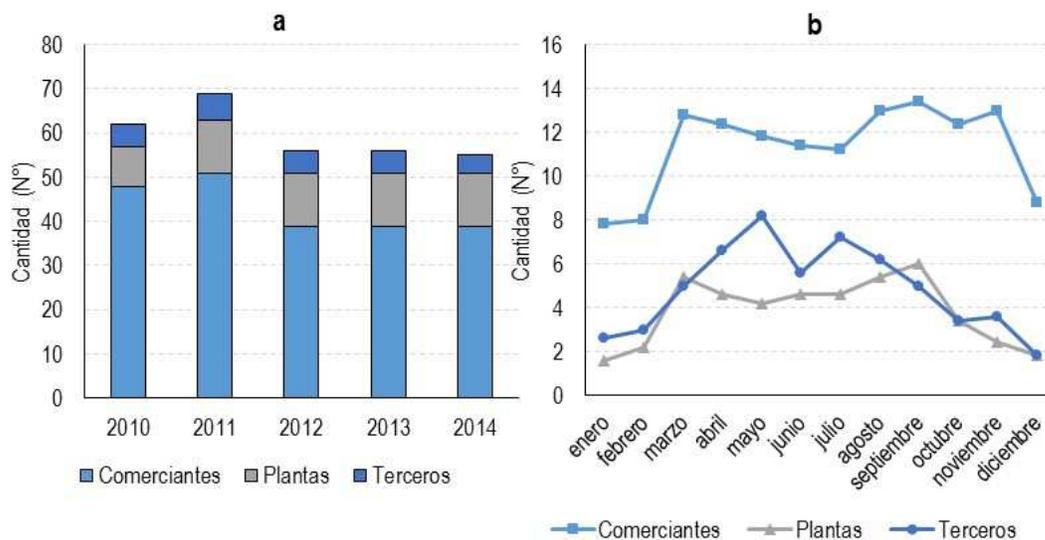


Figura 59. Evoluci3n del empleo asociado al sector (a) y temporalidad de la actividad (b) para el periodo 2010-2014. (Fuente: Elaboraci3n IFOP a partir de informaci3n SERNAPESCA).



Procedencia de los agentes (locales vs otras comunas)

Alrededor del 91% de los agentes dedicados a la comercialización de recursos de la bahía de Ancud pertenecen a esta comuna, nivel que varió dependiendo del tipo de agente asociado. En el caso de las comercializadoras, alrededor del 92% de los agentes son locales, los que concentran el 99% de los volúmenes de recursos comercializados.

En el caso de los agentes que comercializan en representación de las plantas de proceso, el 70% se pertenecen a Ancud, los que concentraron el 74% de las cantidades de recursos transados por este tipo de agente. Respecto de las plantas que proveen, estas se ubicaron en las regiones Metropolitana, Puerto Montt y Valdivia.

En cuanto a los agentes terceros, el 88% pertenecen a la localidad de Ancud, los que concentran cerca del 85% de las cantidades de recursos comercializadas por este grupo. La procedencia del resto corresponde a localidades vecinas como Castro y Dalcahue.

Proceso de transformación

La evolución del abastecimiento en la localidad está significativamente influenciado por el aporte proveniente de los centros de cultivo (dedicados a los recursos mitílicos), que representaron cerca del 60% del volumen total, seguido de la pesca artesanal (38%) y en menor magnitud los productos reprocesados (2%) proveniente de otras plantas de proceso.

En el caso del abastecimiento proveniente de la pesca artesanal, a partir del año 2011 se observó una disminución en las cantidades, estabilizándose en el periodo 2013-2014; mientras que los recursos proveniente de cultivos se ha mantenido



constantes, con una leve alza durante el a1o 2011. Adem1s, a partir del a1o 2012 se observ3 una mayor participaci3n del abastecimiento proveniente de comercializadoras y plantas de proceso (**Figura 60**).

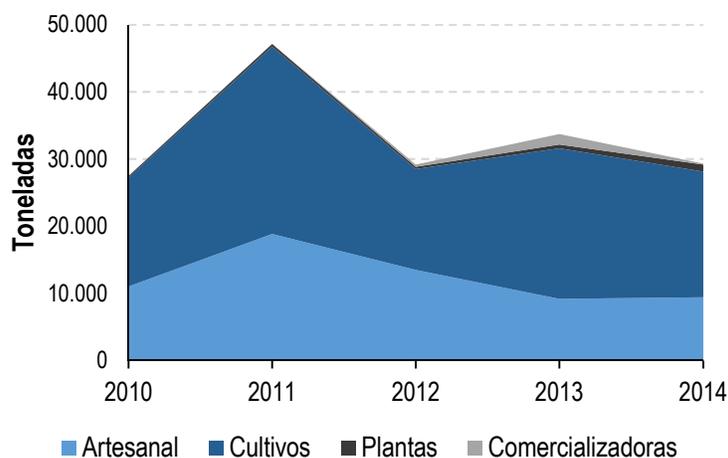


Figura 60. Evoluci3n del abastecimiento de las plantas ubicadas de la comuna de Ancud, periodo 2010-2014. (Fuente: Elaboraci3n IFOP a partir de informaci3n SERNAPESCA).

Característica de las plantas de proceso

Durante el periodo 2010-2014, se observ3 un incremento en el n1mero de plantas ubicadas dentro de la localidad dedicadas al proceso de moluscos, equinodermos y crust1ceos provenientes de bancos naturales, as1 como tambi3n de cultivo (para el caso de los mitilidos) (**Figura 61**).

Durante el periodo 2013-2014 hubo un total de 22 firmas que presentaron operaci3n dentro de la localidad, dedicadas al procesamiento de recursos bent3nicos y algas. Del conjunto, 8 empresas presentaron un abastecimiento mixto, correspondiente a recursos bent3nicos y cultivo de mitilidos; de las cuales s3lo 3 presentaron un abastecimiento significativo proveniente de los centros de cultivo (sobre el 45% del



total abastecido); mientras que en el resto no super3 el 20%. El 65% de estas plantas se ubicaron en zonas rurales.

A su vez, hubo tres empresas donde sobre el 80% de su abastecimiento provino de recursos procesados (re-proceso), asociado principalmente a moluscos como choritos, almeja y machas, proveniente de plantas ubicadas tanto dentro como fuera de la comuna. El resto de las empresas (9) se abastecieron en un 100% de recursos proveniente de la pesca artesanal (**Tabla 63**).

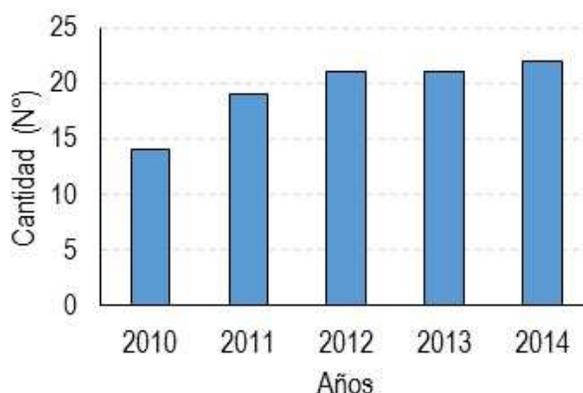


Figura 61. Evoluci3n del n3mero de plantas ubicadas en la comuna de Ancud, periodo 2010-2014. (Fuente: Elaboraci3n IFOP a partir de informaci3n SERNAPESCA).

En general, las plantas de proceso ubicadas en la localidad concentraron el 90% de su abastecimiento en menos de tres recursos, demostrando un alto nivel de especializaci3n por parte de las mismas.

Para el mismo periodo, 2010 - 2014, se observ3 que s3lo una empresa super3 las 10 mil toneladas anuales de abastecimiento, donde alrededor del 29% (7000 t.) provino de la extracci3n de recursos bent3nicos en 3reas de libre acceso, siendo abastecida principalmente por recursos proveniente del cultivo de mitilidos.



A su vez, dos empresas superaron las 1000 toneladas anuales de abastecimiento, compuesto principalmente por los recursos cholgas, erizo y jaibas. El 96% del abastecimiento de estas plantas provino de la pesca artesanal. Por otro lado, hubo un conjunto de siete plantas de proceso con un abastecimiento entre las 100 t. a 1.000 t anuales. Estas concentraron su abastecimiento en pocos recursos, siendo el erizo, jaiba, juliana, cholga y almeja los m1s representativos. De este conjunto hubo dos firmas que se abastecieron de manera mixta entre cultivo y pesca artesanal, y una que fue abastecida en un 99% de productos previamente procesados.

Hubo 12 plantas que presentaron un abastecimiento inferior a las 100 t anuales, dedicadas principalmente al proceso de un s3lo recuso, siendo la jaiba y centolla los m1s recurrentes. De este conjunto se observaron dos firmas dedicadas principalmente al abastecimiento de recursos procesados (**Tabla 63**).

Dependencia del abastecimiento local

En general, el abastecimiento de recursos proveniente de la comuna de Ancud represent3 una fracci3n que vari3 entre el 15 a 20% del total. Un gran porcentaje del abastecimiento provino de comunas vecinas, tales como Quemchi (33%), Quell3n (13%), Dalcachue (8%), Tubul (5%), Maull3n (4%) y Calbuco (2%), principalmente.

En el caso de los recursos MEC, durante el periodo 2010-2014, el abastecimiento local vari3 entre 10% y 17% (**Figura 62 a**). S3lo tres plantas presentaron un abastecimiento local importante (sobre 80%) compuesto principalmente por erizos, los que fueron provistos por agentes terceros (botes y lanchas).



Tabla 63.
Abastecimiento de las plantas ubicadas en la localidad de Ancud.

	Recursos	Pesca	Cultivos	Reproceso	Volumen promedio (t)	Participación relativa (%)
1	Almeja/chorito/juliana	29%	70%	1%	24.338	90%
2	Cholga	100%			1.625	95%
3	Erizo / jaiba	92%	4%	4%	1.25	95%
4	Erizo / jaiba	100%			926	91%
5	Cholga	96%	2%	1%	874	92%
6	Juliana	99%		1%	628	90%
7	Chorito	1%		99%	395	95%
8	Almeja/chorito/choro	44%	48%	8%	232	78%
9	Erizo	100%			183	100%
10	Cholga/erizo/jaiba	77%	22%		127	81%
11	Jaiba	100%			82	82%
12	Erizo	100%			75	100%
13	Macha	97%		3%	60	97%
14	Jaiba	100%			39	88%
15	Jaiba	100%			38	100%
16	Jaiba	98%	2%		38	93%
17	Erizo/jaiba/macha	93%	7%		24	88%
18	Loco	100%			16	82%
19	Centolla/jaiba	100%			11	84%
20	Jaiba			100%	10	80%
21	Centolla	100%			10	69%
22	Chorito	17%		83%	1	70%

Fuente: Elaborado a partir de información proveniente de SERNAPESCA.

Las firmas que procesaron jaibas y centollas presentaron una mayor dependencia del abastecimiento local; situación que se fue incrementado durante los últimos años, hasta representar cerca del 97% del abastecimiento total, siendo la jaiba el principal recurso (**Figura 62 b**).

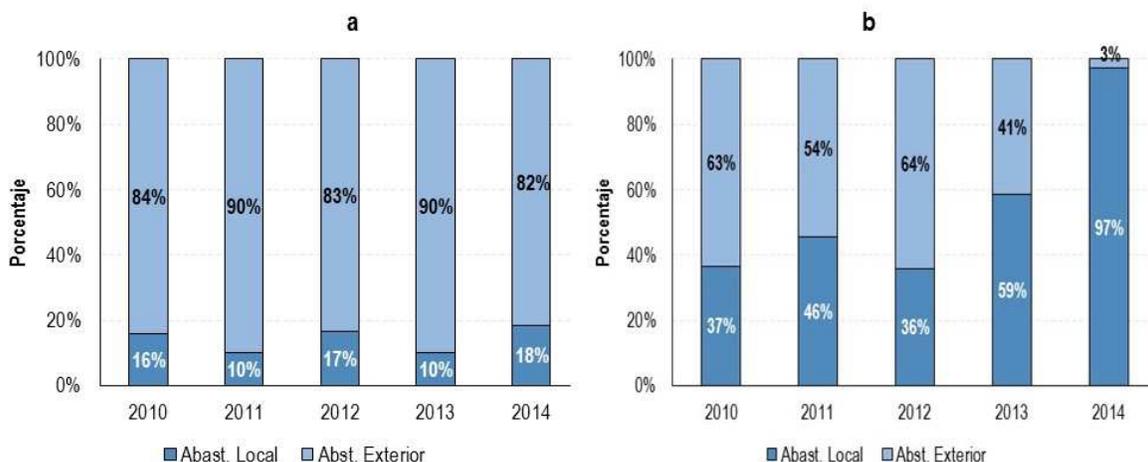


Figura 62. Importancia del abastecimiento local para los recursos MEC (a) y crustáceos (b). (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información SERNAPESCA).

Procesamiento de recurso

Durante el periodo 2013-2014, la mayoría de las plantas asociadas a la producción de moluscos se dedicaron al procesamiento bajo las líneas de fresco enfriado (76%), congelado (18%) y conservas (6%). En el caso de la última línea, esta fue elaborada por una sola empresa (**Figura 63**).

Las empresas presentaron más de una línea de proceso, siendo habitual la combinación de las líneas congelado y fresco enfriado. Las empresas que presentaron un abastecimiento superior a las 1000 t anuales (3 firmas), estas se dedicaron principalmente a la elaboración de moluscos por medio de la línea fresco enfriado. Estas plantas se ubicaron en la zona urbana de Ancud.

Las firmas que presentaron niveles de abastecimiento entre las 100 t a 1000 t anuales (7 plantas), el 88% de la producción fue procesada por medio de la línea fresco enfriado, principalmente vinculado a los recursos jaibas, erizo, cholga y chorito. Además hubo una empresa dedicada en un 100% a la elaboración de erizo



por la lnea congelado. De este grupo, el 85% de las empresas se ubicaron en zonas rurales.

Las 12 empresas que presentaron niveles de abastecimiento inferior a las 100 t anuales, sus recursos (jaibas principalmente) fueron procesados por medio de las lneas fresco-refrigerados y congelados. Respecto a este conjunto, el 66% de las plantas se ubicaron en zonas rurales.



Figura 63. Cantidades producidas por lnea de proceso. Periodo 2012-2014. (Fuente: Elaboraci3n IFOP a partir de informaci3n SERNAPESCA).

Cantidad de empleo

A partir de la encuesta de manufactura elaborada por IFOP, durante el periodo 2005-2014, se pudo realizar una estimaci3n del empleo asociado al a1o 2014. Considerando el total de plantas ubicada en la localidad, 3stas emplearon aproximadamente entre 680 a 700 personas en promedio, de las cuales alrededor del 60% se asociaron a la elaboraci3n de moluscos, el 37% al proceso de crust3ceos y un 3% a equinodermos.



De las plantas procesadoras, hubo 10 dedicadas principalmente a de moluscos y equinodermos, de las cuales cuatro presentaron un abastecimiento local superior al 15%, siendo empresas con niveles de procesamiento inferiores a 100 t anuales de materia prima. En total emplearon alrededor de 460 personas, de las cuales se estimó que 82 puestos de trabajo se encuentran directamente vinculados al procesamiento de recursos provenientes de la localidad.

En el caso de las plantas de crustáceos, hubo 12 plantas dedicadas principalmente a estos recursos, donde el abastecimiento local superó el 80%. De éstas, 7 se ubicaron en zonas rurales, seis con un nivel de procesamiento inferior a las 100 t anuales. En total estas generaron empleo para 220 personas.

En su conjunto, de los 680 puestos de trabajos generados por esta actividad, se estimó que el 45% se dedicaron directamente al procesamiento de recursos extraídos desde la localidad, vinculados principalmente a la elaboración de crustáceos. El resto de los puestos de trabajo (55%) se dedicó a la elaboración de productos con recursos provenientes de otras localidades o de centros de cultivos, como es el caso de los mitílidos.

Transacción final

Existen tres tipos de mercados de destinos asociados a los recursos extraídos desde la localidad de Ancud correspondiente al mercado local, mercado nacional y plantas de proceso. En el caso de los dos primeros, los recursos fueron destinados principalmente como producto fresco; mientras en las plantas fueron destinados a la elaboración con valor agregado.

En el caso de los moluscos y equinodermos, el 47% del volumen fueron destinados al mercado nacional como producto fresco; mientras que el resto se destinó al



abastecimiento de plantas de proceso ubicadas en la localidad (40%) y fuera de la misma (13%) quienes destinaron su producción al mercado nacional e internacional. En el caso de las algas, el 100% fue destinado al mercado internacional.

Transacción de productos frescos

Mercado de destino local

Del levantamiento de información realizado en terreno, se pudo observar que en la localidad de Ancud existen tres puntos de ventas establecidos: la feria de Ancud, constituida por 15 locales; el Mercado central compuesto por 9 locales establecidos y 8 locales ubicados en el muelle de Pudeto. Estos últimos empezaron a funcionar al inicio del año 2015 y cuentan con un permiso temporal para el desarrollo de su actividad.

El abastecimiento de estos locales es de carácter mixto, donde el origen local representó sólo una fracción menor del total. Los principales recursos provenientes de la bahía corresponden almejas y jaibas. Por lo general, éstos fueron abastecidos directamente por pescadores artesanales, quienes venden de manera informal, dado que en su mayoría no cuentan con iniciación de actividades que acredite la venta de los recursos.

El resto de los recursos abastecidos provienen de localidades vecinas como Quemchi y Dalcahue, siendo provistos por medio de camiones 2 a 3 veces a la semana.

Los locales minoritas venden a personas naturales para consumo propio, además de abastecer a las cocinerías y restaurantes ubicados dentro de la comunidad; sin



embargo, la ausencia de certificados que acrediten la procedencia de los recursos genera un obstáculo en el desarrollo de esta actividad y expone a los dueños de los restaurantes a multas asociada a la falta de acreditación del origen de los recursos.

En el caso del mercado de Ancud, los locatarios, señalaron que comercializan aproximadamente 70 kilos de almeja por día, siendo sus principales compradores los restaurantes del sector. Por lo general, los precios de los recursos se incrementan entre un 30% a 40% de su valor de adquisición.

En el caso de los restaurantes y cafeterías, según información proporcionada por el Servicio Nacional de Turismo ubicado en la localidad, existen 43 locales de las cuales 20 se concentran en la zona urbana de Ancud, y 23 se distribuyen en las localidades rurales. La cantidad de recursos con los que se abastecen varió significativamente entre la temporada de invierno y la estival, siendo esta última donde aumenta la demanda de los principales recursos.

En temporada estival, los dueños o administradores de restaurantes señalaron que el abastecimiento de almeja fue de aproximadamente 20 Kg/día (entre 100 a 140 kg por semana), de jaiba aproximadamente 10 Kg/día, y merluza 70 Kg/día; mientras que en invierno el abastecimiento disminuye entre un 75%-80% en comparación con la temporada estival.

Mercado de destino regional y nacional

Respecto del mercado fresco nacional, los recursos son distribuidos principalmente en el Terminal Pesquero Metropolitano (TPM), Angelmó y ferias ubicadas en otras regiones del país. Los principales recursos abastecidos corresponden a almeja, jaibas, pulpos y cholgas. Desde los centros comerciales mayoristas los productos



son transferidos, a trav3s de diversos distribuidores, al mercado minorista, tales como: mercados, ferias libres, restaurantes, etc., donde el consumidor final puede acceder a 3l (Gonz3lez *et al.*, 2006).

Mercado de productos procesados

En el caso las jaibas y cangrejos, estos son adquiridos por mujeres asociadas a la comunidad de pescadores, principalmente rurales, quienes elaboran un producto cocido, tanto desmenuzado (carne) como en pinzas, los que luego son vendidos con valor agregado. Los principales puntos de ventas de estos productos corresponden al mercado Municipal de Ancud, restaurantes y agentes distribuidores, los que trasladan estos productos a otras ciudades como: Castro, Puerto Montt, Temuco, Talca y Santiago. Principalmente el mercado de estos recursos, corresponde al mercado nacional; sin embargo, una fracci3n fue destinada a la exportaci3n como producto fresco – congelado al mercado Asi3tico (centolla) y de Estados Unidos (jaibas).

En el caso de los moluscos procesados, su principal destino corresponde al mercado internacional. Sobre el 95% del total de recurso fueron comercializados como productos en conservas a los mercados europeo (almeja, cholga y huego) y asi3tico (culengue). En el caso del erizo, sobre el 98% de los recursos fueron comercializados como productos congelados al mercado Japon3s.

Durante el periodo 2010-2014, las algas lugas negras, rojas y chicorea de mar, fueron comercializadas como producto seco al mercado europeo (Espa1a, Francia y Dinamarca) y norte americano (Estados Unidos y Canad3). Por su parte, el 60% de los vol3menes de pelillo fueron comercializados como agar agar a los mercados de Jap3n (45%), Estados Unidos (18%) y Rusia (14%); mientras que el resto fue



destinado a los mercados asiáticos (China, Jap3n, Corea del Sur y Thailandia) como producto seco.

Precio playa

Durante el periodo 2009-2013, los precios de playa de los principales recursos presentaron diferentes tendencias. En el caso de la almeja, culengue y tumbao, estos tendieron a incrementarse a una tasa anual del 11%, alcanzando precios de 318 \$/Kg, 134 \$/Kg y 296 \$/Kg respectivamente. Por su parte el huepo, durante el periodo 2010 – 2011, present3 un alza en su precio del 20% para luego mantenerse en torno a los 773 \$/Kg (**Figura 64 a**).

Las algas presentaron los principales incrementos en sus precios. La chicorea de mar present3 incrementos de un 191%, pasando de 160 \$/Kg en el a3o 2010 a 470 \$/Kg el 2013; por su parte la luga negra tuvo un incremento del 152% hasta alcanzar los 217 \$/Kg; mientras que la luga roja, cuyo incremento fue de un 89%, se situ3 en 316 \$/Kg el 3ltimo a3o (**Figura 64 b**). En el caso de las jaibas, estas presentaron un incremento del 15% en el precio de venta; sin embargo, hubo diferencias significativas en el precio destinado al procesamiento en plantas y su venta directa en el mercado, con valores de 147 \$/und. y 295 \$/und. respectivamente (**Figura 64 c**).

En efecto, los recursos erizo, jaibas, almeja y pulpo presentaron diferencias significativas en el precio de transacci3n cuando fueron destinados a su consumo en fresco siendo un 135%, 29%, 27% y 21% respectivamente mayores en comparaci3n con el precio destinado al procesamiento. S3lo en el caso de la navajuela, el precio pagado por la industria fue superior al obtenido por su venta como producto fresco (**ANEXO V**).

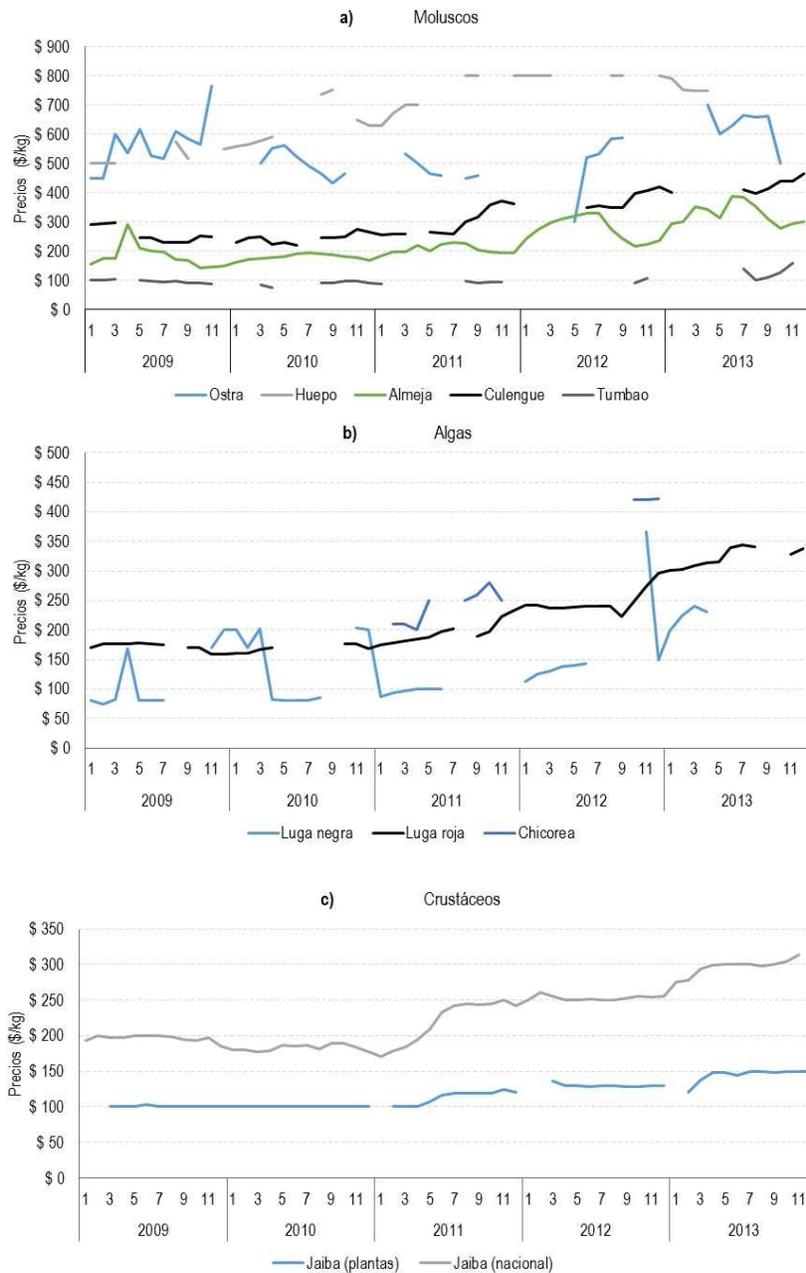


Figura 64. Evoluci3n de los precios playa de los principales grupo de recursos, periodo 2009-2013, separado por tipo de recurso. a) Moluscos; b) Algas y c) Crustáceos. (IFOP).



Precio de Materia Prima

Durante el periodo 2012-2014 los precios de abastecimiento de las plantas de las plantas de proceso para los principales recursos presentaron diferentes tendencias. En el caso particular de la almeja, el precio promedio anual en el 2014 fue de 394 \$/Kg, con un incremento en relación a los años anteriores del 32%; por su parte la cholga y la navajuela presentaron incrementos del orden del 28%, situándose en 178 \$/Kg y 840 \$/Kg respectivamente **(Figura 65)**. En el caso del erizo, éste disminuyó levemente su precio (3%), situándose en 278 \$/und. Las jaibas y centollas, presentaron una tendencia al alza en sus precios con incremento del 10% y 25% respectivamente, situándose en 190 \$/und y 1261 \$/und. respectivamente **(Figura 65)**.

Respecto de las algas, debido a que éstas no presentaron procesamiento dentro de la localidad, se consideraron los precios de las plantas ubicadas en zonas vecinas. Durante el año 2014, las algas presentaron una disminución en el precio de abastecimiento en comparación con el año 2013, donde las lugas roja y negra presentaron precios de 423 \$/Kg y 335 \$/Kg, equivalente con una disminución del 15% y 1% respectivamente. El precio de la chicorea de mar descendió 10%, alcanzando un precio de transacción de 285 \$/Kg; mientras que el pelillo disminuyó su precio en 8% situándose en los 438 \$/kg.

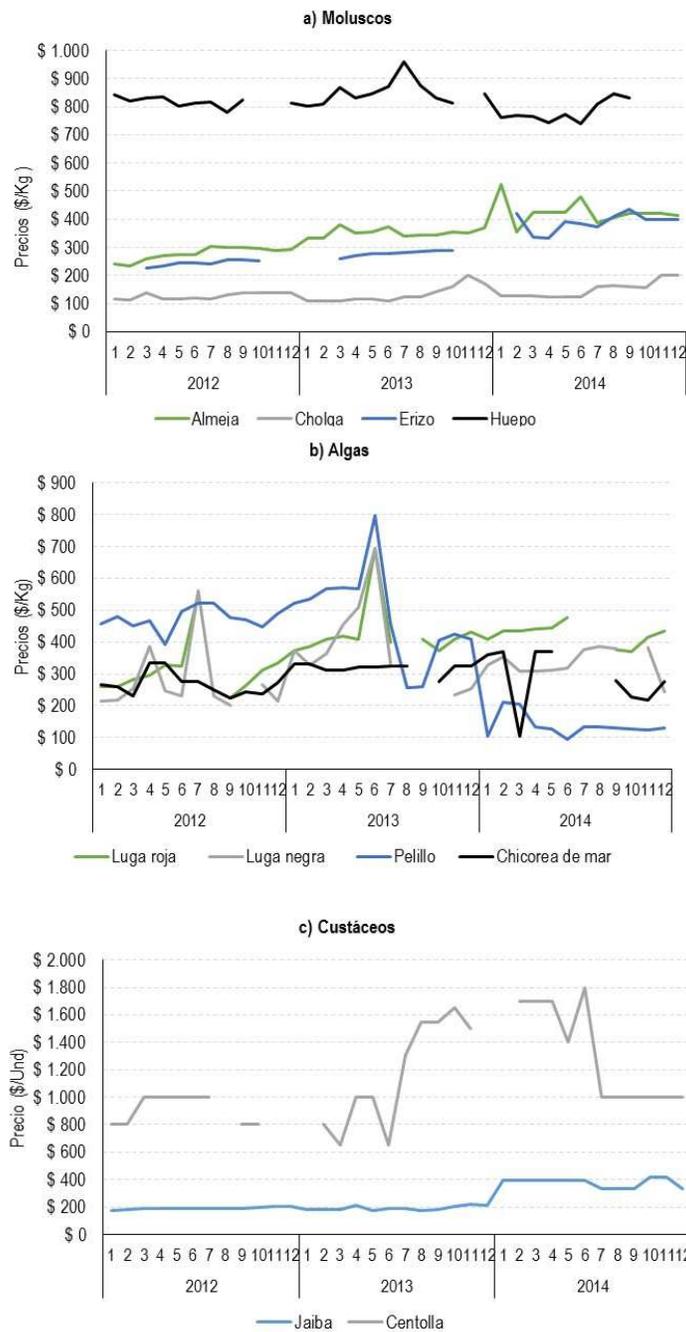


Figura 65. Evoluci3n de los precios de abastecimiento de las plantas de proceso, para los principales recursos de la localidad, periodo 2012-2014, a) moluscos, b) algas y c) crustáceos. (Fuente: IFOP)



Precio Mercado Nacional (Terminal Pesquero Metropolitano)

Basado en los valores provenientes del Terminal Pesquero Metropolitano (TPM), para el periodo 2012-2014, se observ3 que la mayoría de los recursos presentaron una tendencia al alza con incrementos que desde el 6% al 12% en promedio el 3ltimo a3o. La excepci3n se observ3 en el choro malt3n que present3 un descenso durante el a3o 2014 de alrededor del 4% (**Figura 66**).

En el caso de la almeja, el precio se increment3 en 6% durante el a3o 2014, situ3ndose en 521 (\$/kg) promedio anual. Durante el 3ltimo a3o, el precio de la cholga experiment3 un alza de 5%, alcanzando un valor de 409 \$/Kg anual; mientras que el erizo no tuvo mayor variaci3n durante el 3ltimo a3o, manteni3ndose en torno a los 322 \$/unidad.

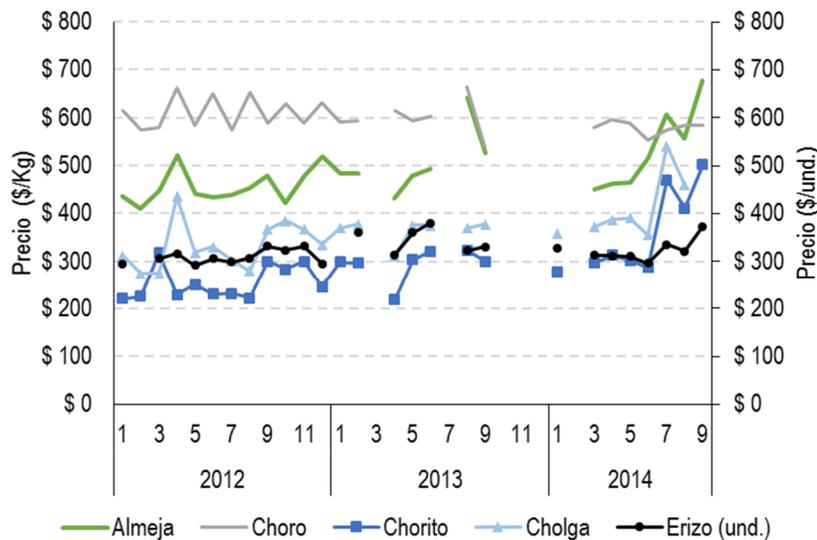


Figura 66. Precios de los principales recursos comercializados en el TPM, periodo 2012-2014. (Fuente: Elaboraci3n IFOP a partir de informaci3n del Terminal Pesquero Metropolitano).



Precio Exportaci3n

Durante el periodo 2010-2014, se observ3 un incremento en el precio FOB de la mayoría de los recursos. En el caso de los principales recursos exportados asociados a la bahía de Ancud (almeja, culengue y erizo) el precio se increment3 en el orden del 8% en promedio, siendo el erizo quien present3 el mayor incremento (12%), situando el precio FOB en torno a los 35,8 USD/Kg. En el caso de la almeja, 3sta present3 un incremento del 7%, alcanzando un precio de 9 USD/Kg.; mientras que el culengue tuvo un incremento del 5%, con un precio de 10,4 USD/Kg (**Figura 67 a**).

En el caso de las algas, sus precios se incrementaron en 25%, siendo las lugas negras y rojas las que presentaron un aumento, entre 40% y 31%, llegando a precios FOB de 4,2 y 4,7 USD/Kg respectivamente. En el caso de la chicorea de mar, durante el 3ltimo ańo present3 un incremento del orden del 12%, obteniendo un precio promedio de 21 USD/Kg (**Figura 67 b**).

En el caso del pelillo, comercializado como producto seco, tuvo un precio FOB de 2,2 USD/Kg; mientras que su venta como Agar Agar, present3 un incremento del orden del 23%, llegando el 3ltimo ańo a un precio FOB promedio de 27,9 USD/Kg. Los recursos crust3ceos (jaiba y centolla), presentaron significativas oscilaciones de car3cter estacional con leves incrementos anuales. En el caso de la centolla, no se observ3 un alza en el precio de venta, situ3ndose alrededor de los 22,7 USD/Kg FOB; mientras que la jaiba, durante el periodo 2010-2014, el precio se increment3 en un 11% llegando a 12,2 USD/Kg (**Figura 67 c**).

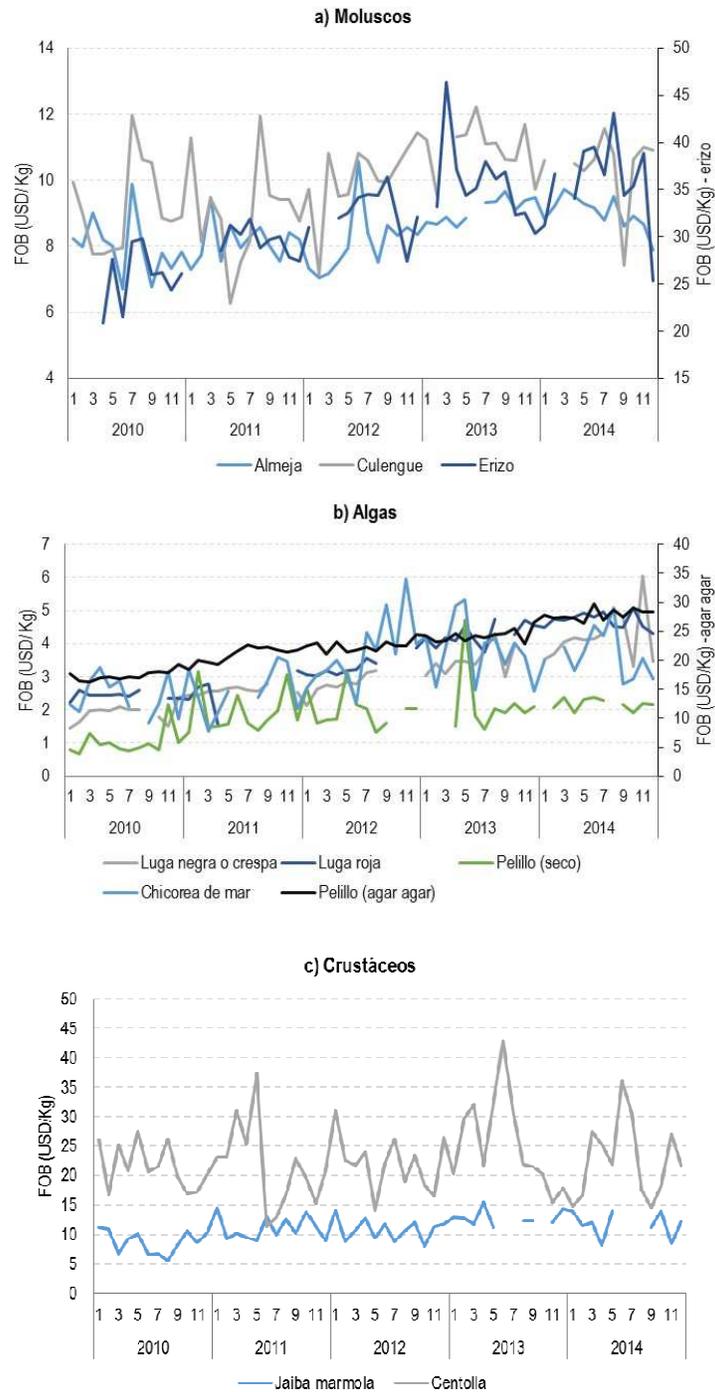


Figura 67. Precios de exportaci3n recursos bent3nicos extraídos de bahía Ancud



9.3.1.1 Estimación del valor bruto de los desembarques

La valoración realizada corresponde a la etapa de primera venta. Durante la última década, el valor bruto del desembarque presentó oscilaciones determinadas principalmente por las fluctuaciones en los volúmenes desembarcados.

La evolución del valor bruto de los recursos desembarcados estuvo marcada por dos significativos descensos ocurridos en los años 2005 y 2008. Durante el periodo 2004–2005, el valor bruto presentó un descenso de 57%, pasando de las \$4200 a los \$1800 millones anuales, producto de los menores volúmenes desembarcados de los recursos almeja (-88%), culengue (-84%) y huego (-48%). Durante el periodo 2006-2007, los valores de la actividad volvieron a incrementarse hasta alcanzar un valor bruto cercano a las 3.000 millones anuales, para descender durante el año 2008 a 548 millones, representando un descenso del 80% en comparación al año 2007, asociado a los menores valores de los recursos pelillo (-100%), lugas (-98%), huego (-68%) y almejas (-67%). A partir del periodo 2009-2013, se observó un incremento paulatino en el valor de la actividad producto de la mayor valoración de las algas (pelillo, luga negra, roja y chicorea de mar) situando el valor bruto de la pesquería en torno a los \$2300 millones; no obstante durante el año 2014 se observó un descenso en el valor (22%) asociado a la menor contribución de las lugas negra y roja sobre el mismo (**Figura 68**).

Cabe indicar, que para el periodo 2004-2014 hubo seis recursos que contribuyeron con el 81% de los ingresos generados por el desembarque en las caletas de la bahía. De estos, el pelillo (21%) y las lugas (roja y negra) concentraron cerca del 43% del valor total, mientras que la almeja (17%) y huego (14%) aportaron en conjunto el 31% del valor total, seguido por el pulpo quien aportó alrededor del 7%



del valor. El 18% restante se distribuy3 en un portafolio significativo de recursos, donde destac3 el aporte de la jaiba (4%), taquilla (4%) y culengue (4%), entre otros.

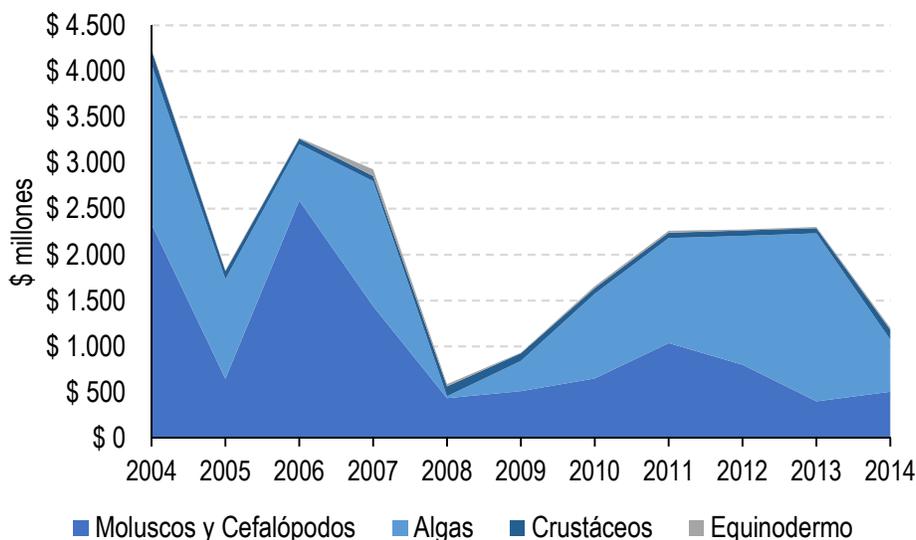


Figura 68. Estimaci3n del valor bruto de las pesquerías para el periodo 2004-2014. (Fuente: Elaboraci3n IFOP a partir de informaci3n de SERNAPESCA).

9.3.1.2 Características Socioecon3micas

Estimaci3n de la muestra.

El n3mero de pescadores se estim3 por medio de la cantidad de embarcaciones que presentaron actividad durante el periodo 2010-2014, correspondiente a 86 botes y 40 lanchas asociada a la captura de recursos bent3nicos, adem3s de recolectores de orilla registrados por SERNAPESCA que tuvieron actividad durante el a3o 2014.

Basados en la informaci3n disponible, se estim3 que para ese a3o hubo alrededor de 665 pescadores activos sobre los cuales se procedi3 a aplicar la encuesta a un



conjunto a 85 pescadores; 53 asociado a la actividad de alga (buzos, recolectores de orilla y armadores) y 32 a la pesca artesanal (buzos y armadores).

Si bien la actividad se centró en el muelle de Ancud, hubo un grupo de pescadores que operaron exclusivamente en las caletas rurales (Caulín, Guapilacuy, Pudeto, Quetalmahue y Yuste), por lo cual se dividió la muestra entre las caletas, según la proporción de pescadores perteneciente a cada una.

Las encuestas fueron aplicadas entre el 3 de junio hasta el 10 de julio del 2015, a un total de 66 pescadores, correspondiente al 78% de la muestra total, generando un error muestral del 11.5%. Producto de las condiciones climáticas y a la negación de los pescadores ante la solicitud de realizar una encuesta, no se pudo aplicar a la totalidad de pescadores considerados por la muestra (**Tabla 64**).

Tabla 64

Distribución de la encuesta a aplicar dividido por las diferentes localidades.

Caleta	Localidad	n _h	Encuestas asignadas	Encuesta aplicadas
Ancud y Pudeto	Urbana	41%	35	24
Quetalmahue	Rural	35%	30	20
Caulin	Rural	12%	10	11
F.Corona y Yuste	Rural	12%	10	11
			85	66

Fuente: Elaboración IFOP



Antecedentes demográficos de las localidades en que habitan los pescadores artesanales de la Bahía de Ancud.

En la mayoría de los sectores, excepto en la ciudad de Ancud, la infraestructura educacional permite a las familias de pescadores acceder solo a la enseñanza básica, por lo cual existe la tendencia de los jóvenes que termina dicha enseñanza, a migrar hacia la ciudad de Ancud u otras zonas del país para seguir sus estudios (González *et al.*, 2006).

Las vías de conexión que permiten la entrada y salida a estos sectores son terrestres y marítimas. Los medios utilizados para la comunicación con el resto de las ciudades y el país son variados (diarios, radios, TV, correo y teléfono), pero con total disponibilidad solo en la ciudad de Ancud (González *et al.*, 2006). El resto de las localidades cuenta básicamente con radioemisoras, televisión abierta y teléfono.

Todas las localidades analizadas cuentan con servicio de energía eléctrica. Solo Ancud y Quetalmahue disponen de una red de agua potable y un sistema regular de recolección de residuos sólidos domiciliarios financiados por la Municipalidad, el resto de las localidades deben captar agua a través de pozos. Particularmente, la ciudad de Ancud cuenta con alcantarillado para evacuar aguas servidas y una variada tipología de organizaciones sociales tales como: junta de vecinos, clubes deportivos, centros de madres, centro cultural (González *et al.*, 2006).



Antecedentes laborales de la población.

A través de los datos censales proporcionados por la encuesta Casen se caracterizó la situación laboral de la población sobre los 15 años, grupo donde se encuentra la Población Económicamente Activa (PEA)³⁵ y no activa (PNEA)³⁶.

Durante el año 2011 en la localidad de Ancud hubo 33209 personas en edad de trabajar, donde cerca del 53.1% corresponde a población ocupada a nivel comunal (17650 personas), mientras que el segmento de los desocupados alcanza al 3,2% (1061 personas), el 43,7% restante (14998 personas) correspondió a la población inactiva, es decir, que no se encuentran ejerciendo una actividad económica remunerada. Las variaciones en la estructura laboral de la comuna, entre los decenios 1992 –2002 - 2011 presentó un incremento, pasando el nivel de desocupación de un 2.5% en 1992 a un 5.1% el 2002 y un 6% para el periodo 2011, siendo inferior a la cifra nacional situado en un 7.7% (BCN, 2013).

Dentro de la comunidad la principal ocupación laboral corresponden a trabajos agrícolas y pesqueros, representando, en conjunto, un 29% el año 2011 connotando una fuerte dependencia en las actividades primarias, fundamentalmente asociada a la pesca (BCN, 2013).

³⁵ La Organización Internacional del Trabajo (OIT) define a la Población Económicamente Activa (PEA) como todas las personas en edad de trabajar que en la semana de referencia se encontraban trabajando (ocupados).

³⁶ La Organización Internacional del Trabajo (OIT) define a la Población No Económicamente Activa (PNEA) como todas las personas que pertenecen a la población en edad de trabajar (sobre 15 años) que no han trabajado, ni buscado trabajo y no desean trabajar. Dentro de este grupo se encuentran las amas de casa, los estudiantes, rentistas y jubilados, que no se encontraban trabajando ni buscando trabajo.



Atendiendo a la clasificaci3n por g3nero se observ3 que el rol de la mujer tiene un alto impacto dentro de la fuerza laboral de la comuna. En tanto las mujeres tienen mayor campo de ocupaci3n entre el sector de los servicios, los hombres se destacan en las actividades pesqueras (Gonz3lez *et al.*, 2006).

An3lisis sociodemogr3fico de los pescadores artesanales

De la encuesta aplicada se observ3 que la edad de los pescadores vari3 entre los 20 y 67 a3os, con un promedio de 43 a3os. No obstante hubo diferencias entre los pescadores ubicados en zonas urbanas respecto de los rurales. En el caso de este 3ltimo grupo su edad fluctu3 entre los 35 a 41 a3os, mientras que en la zona urbana estuvo entre los 45 a 54 a3os. Adem3s, dentro de este 3ltimo grupo el 4% de los pescadores superaron los 60 a3os (**Figura 69**).

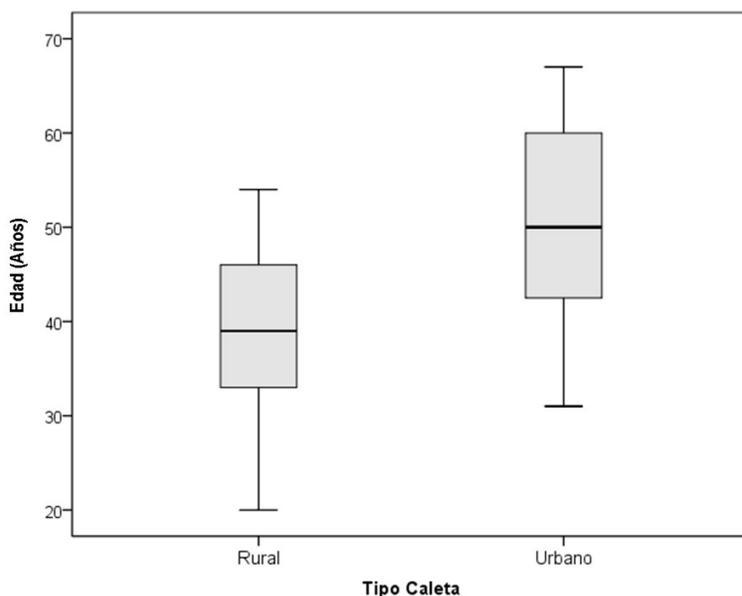


Figura 69. Distribuci3n de las edades de los pescadores artesanales asociado a la bah3a de Ancud, separado por tipo de caleta. (Fuente: Elaboraci3n IFOP).



Del total de encuestas realizadas, el 20% correspondieron a mujeres dedicadas principalmente a labores de extracción de algas, asociadas a caletas ubicadas en zonas rurales (**Tabla 65**).

Del total de pescadores encuestados, la mayoría presentó un bajo grado de escolaridad, donde sólo el 26% cursó hasta 4^{to} Medio. El 47% de los pescadores encuestados, declaró haber cursado la enseñanza básica completa (hasta 8^{vo} Básico), mientras que un 12% no completaron dicho nivel.

Tabla 65.

Género de los encuestados, separado según tipo de caleta.

Tipo de caleta	Femenino	Masculino	Total
Rural	13	30	43
Urbano		23	23
Total general	13	53	66

Fuente: Elaboración IFOP

Si bien no hubo grandes diferencia entre las zonas rurales y urbanas, se observó que los pescadores ubicados en zonas urbanas concentraron una mayor cantidad de pescadores con formación básica incompleta (22%) en comparación con los ubicados en zonas rurales (7%) (**Figura 70**).

Análisis socioeconómico de los pescadores artesanales

Como se ha evidenciado anteriormente existen diferentes recursos asociado a la localidad que son de interés económico, los que presentaron diferentes dinámicas extractivas y comerciales. Entre los diferentes usuarios se pudo distinguir a tres tipos de pescadores, dedicados a la extracción de diferentes portafolios de



recursos, los que fueron clasificados como: i) pescadores bent3nicos³⁷, ii) recolectores de orilla y iii) centolleros. De estos, los dos primeros se relacionan directamente con los recursos asociados a los Planes de Manejo de la bahía de Ancud los cuales fueron analizados.

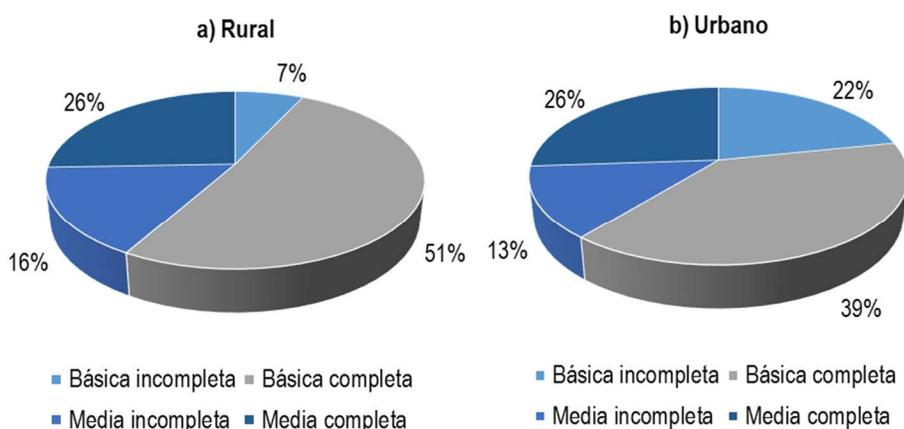


Figura 70. Nivel educacional de los pescadores separados según tipo de caleta, a) Rural y b) Urbana. (Fuente: Elaboración IFOP).

Dada la informaci3n proporcionada por SERNAPESCA los pescadores bent3nicos y recolectores de orilla fueron considerados como agentes diferentes; no obstante, y según lo reportado tanto por los observadores científicos de IFOP ubicados en Ancud, así como por la aplicaci3n de la encuesta por parte de IFOP, la mayoría de los pescadores (73% según la encuesta) se dedicaron a realizar ambas actividades productivas.

³⁷ Pescadores bent3nicos conforma al conjunto de usuarios dedicados a la extracci3n de moluscos, cefalópodos, equinodermos y crustáceos (jaibas). Se excluye de este grupo a los pescadores dedicado a la extracci3n de centolla.



Dada la data de información secundaria, así como la fecha de aplicación de la encuesta, la dinámica de los indicadores socioeconómicos correspondió al año 2014.

Ingreso total

El análisis del ingreso total fue dividido según el tipo de agente dedicado a la extracción (pescadores bentónicos y recolectores de orilla), así como de las principales características geográficas asociadas a la actividad extractiva (caletas rurales y urbanas, zonas geográficas con características particulares).

Pescadores bentónicos

En general, el ingreso medio presentó similitudes entre los pescadores rurales y urbanos, con ingresos mensuales que variaron entre los \$435000 a \$480000. El ingreso medio de los pescadores rurales presentó intervalo de confianza del 95% que fluctuó entre los \$420000 a \$492000, con una mediana de \$ 380000 mensuales; mientras que los pescadores Urbanos, el nivel de ingreso varió entre los \$431000 y \$488000, con una mediana de \$414000 mensuales. La diferencia entre el promedio y la mediana estuvo condicionada por una distribución asimétrica de los datos (**Figura 71**).

No obstante lo anterior, los ingresos presentaron variaciones a lo largo del año asociado principalmente al desarrollo de la actividad pesquera, así como por la temporalidad de las actividades alternativas. En este sentido, los pescadores asociados a las caletas rurales evidenciaron una disminución de los ingresos durante los meses de enero y febrero, alcanzando valores cercanos a los \$300000, para luego incrementar y estabilizarse en torno a los \$400000 mensual.

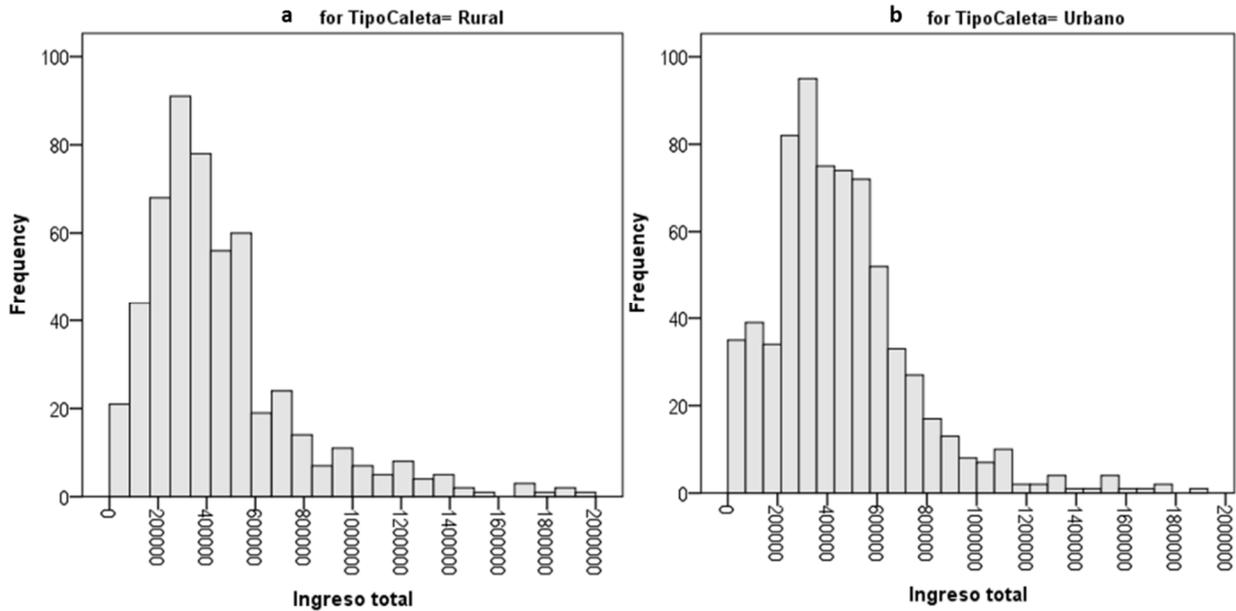


Figura 71. Histograma de distribuci3n de los ingresos mensuales de pescadores bent3nicos, separados por tipo de caleta a) Rural y b) Urbano, periodo 2014. (Fuente: Elaboraci3n IFOP a partir de informaci3n de SERNAPESCA).

Por su parte los pescadores asociados a las caletas urbanas presentaron leves variaciones en los ingresos, los cuales se incrementaron durante la temporada octubre a marzo, para decaer levemente durante los meses de abril a septiembre (**Figura 72**).

Para ambos grupos se observaron significativas desviaciones en sus niveles de ingresos, los que superaron por mucho el ingreso promedio, situándose en algunos casos sobre el mill3n de pesos mensual. Estos incrementos por sobre la media, estuvieron asociados principalmente a la extracci3n de algas, eventos que fueron desarrollados de manera esporádica por las embarcaciones bent3nicas y desarrollada principalmente durante las temporadas marzo-mayo y noviembre-



diciembre, en el caso de los pescadores pertenecientes a caletas rurales; y enero-marzo y octubre-diciembre para los pescadores asociados a caletas urbanas.

a) Recolectores de orilla

Los ingresos percibidos por los pescadores dedicados a la recolección de orilla fueron superiores en comparación con los pescadores bentónicos, presentando ingresos mensuales promedios cercano al \$1200000; sin embargo se observaron significativas diferencias entre los recolectores que realizaron actividad dentro del Golfo de Quetalmahue³⁸ y aquellos que realizaron esta actividad en otras localidades.

³⁸ Se consideraron como caletas pertenecientes al Golfo de Quetalmahue a las siguientes: Ancud, Pudeto, Fatima, Lechagua, Pilluco, Quetalmahue, El Dique, Pullinque, Nal, Quilo, La Calle, Catrumán y Pullihue.

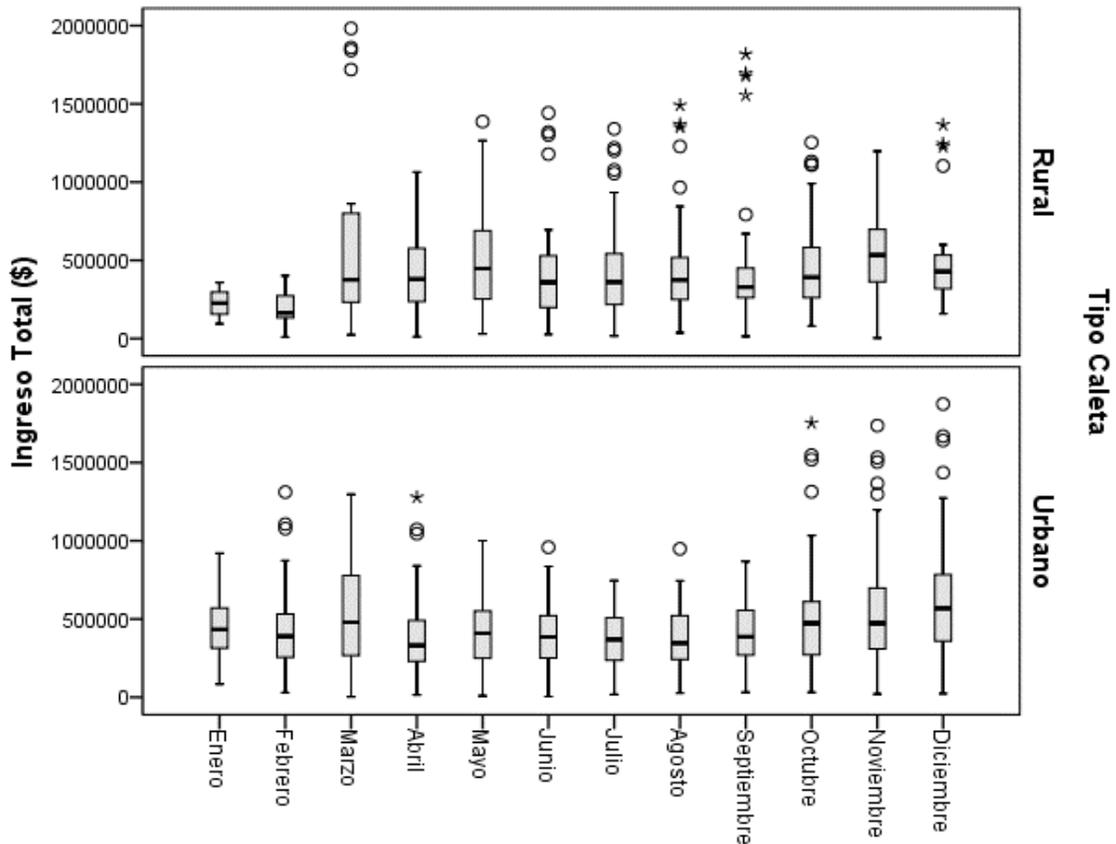


Figura 72. Distribución de los ingresos totales mensuales de los pescadores bentónicos, durante el 2014, para las caletas ubicadas en zonas rurales y urbanas, periodo 2014. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información de SERNAPESCA).

En el caso de los recolectores asociados al Golfo de Quetalmahue, los ingresos mensuales percibidos variaron entre los \$1598000 a \$1760000, con una mediana de \$1351000; mientras que los pescadores ubicados fuera del Golfo presentaron ingresos entre los \$783000 y \$918000, con una mediana de \$419000, asociada a una alta concentración de los ingresos en torno a los \$400000 (**Figura 73**).

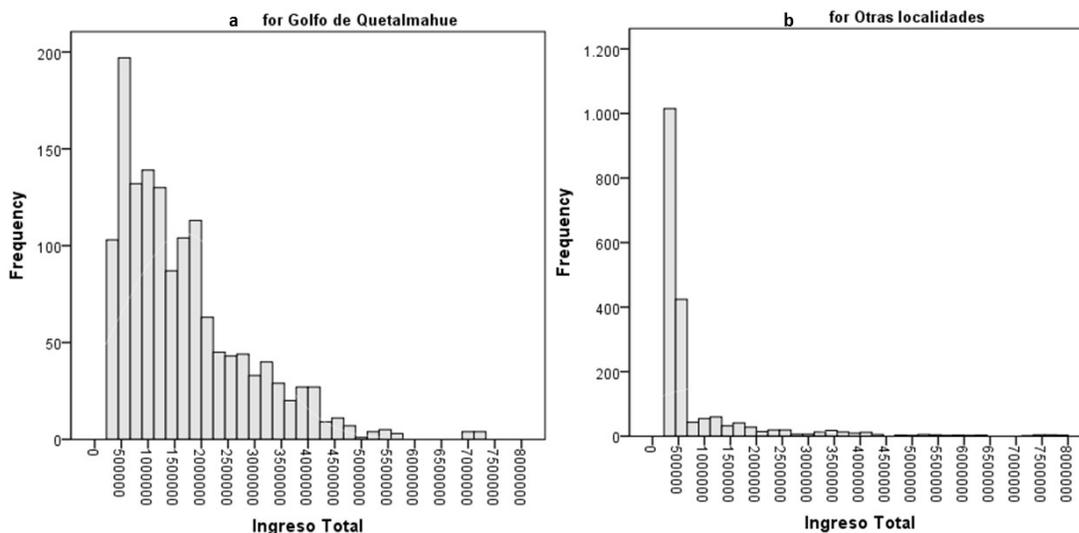


Figura 73. Histograma de la distribuci3n de los ingresos mensuales de los recolectores de orilla, separado por a) localidad del Golfo de Quetalmahue y b) Otras localidades de Ancud, periodo 2014. (Fuente: Elaboraci3n IFOP a partir de informaci3n de SERNAPESCA).

Los ingresos mensuales percibidos por los recolectores de orilla presentaron una significativa estacionalidad a partir del segundo semestre del a1o, donde los ingresos medios tendieron a incrementarse, as1 como tambi3n su dispersi3n. Al respecto, se observ3 que los recolectores ubicados fuera del Golfo de Quetalmahue presentaron leves incrementos en sus ingresos, a diferencia de los recolectores ubicados dentro del Golfo, donde se observ3 un significativo incremento del ingreso medio (**Figura 74**).

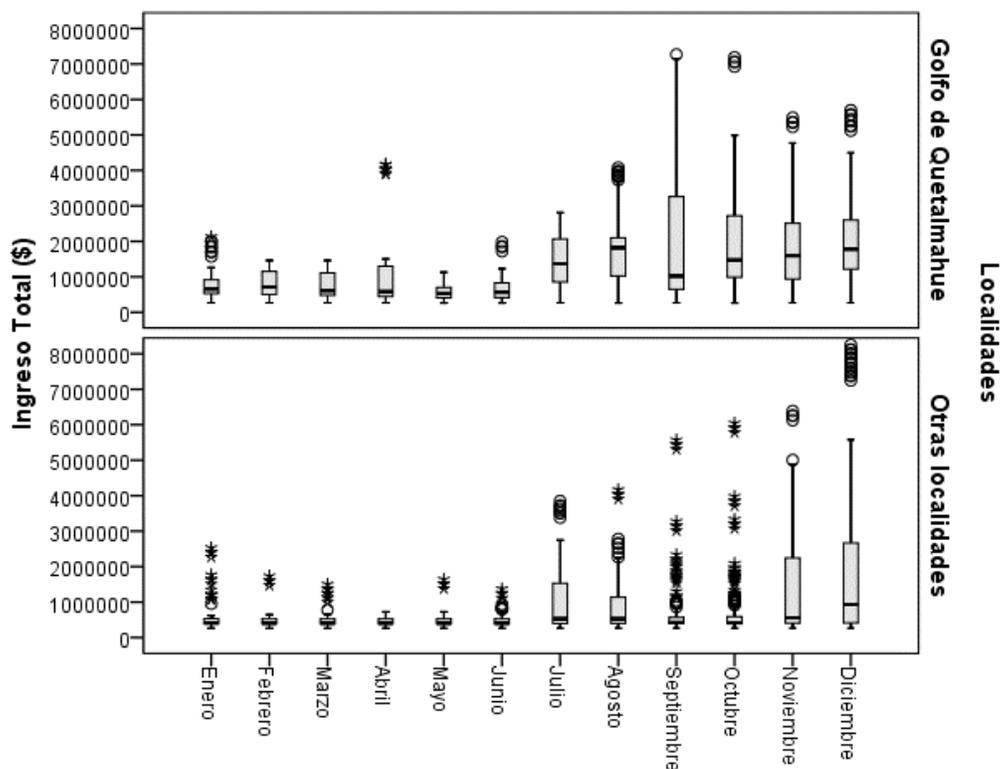


Figura 74. Distribución de los ingresos totales mensuales de los recolectores de orilla, durante el 2014, para las caletas ubicadas en zonas de Quetalmahue y otras localidades. (Fuente: Elaboración IFOP a partir de información de SERNAPESCA).

Estructura del ingreso

De la aplicación de la encuesta dirigida a los pescadores se obtuvieron diferencias en la composición de los ingresos entre los usuarios pertenecientes a caletas ubicadas en zonas rurales de los pertenecientes a zonas urbanas. En el caso de los pescadores rurales, el 86% percibieron ingresos complementarios a su actividad extractiva principal, proveniente del desarrollo de actividades alternativas, por el aporte provenientes de otros miembros del hogar, además de subsidios, jubilaciones, o una combinación de éstos; mientras que en el caso de los pescadores ubicados en caletas urbanas sólo el 57% percibió algún tipo de aporte (Tabla 66).



Tabla 66.

Respuesta de los pescadores sobre la recepción de ingresos complementarios.

Tipos de Aporte	Ubicación de la caleta	Si	No
Actividad alternativa	Rural	60%	40%
	Urbano	13%	87%
Aportes de familiares	Rural	75%	25%
	Urbano	26%	74%
Subsidio o jubilación	Rural	23%	77%
	Urbano	43%	46%

Fuente: Elaboración IFOP

a) Pescadores bentónicos

Respecto del aporte de la actividad pesquera sobre el conjunto de actividades desarrolladas por el grupo familiar, se observaron leves diferencias entre los pescadores pertenecientes a caletas rurales y urbanas. En ambos casos, la pesca artesanal resultó ser la principal actividad desarrollada, representando sobre el 65% del ingreso total en el caso de los pescadores rurales, y el 73% para los pescadores urbanos. Para para ambos tipos de pescadores, el 18% de los ingresos provinieron del aporte del grupo familiar. El aporte proveniente del desarrollo de actividades alternativas presentó mayor importancia para los pescadores ubicados en caletas rurales (17%), en comparación con los urbanos (8%); mientras que para el aporte asociado a jubilaciones y subsidios representaron un aporte marginal sobre los ingresos totales (**Figura 75**).

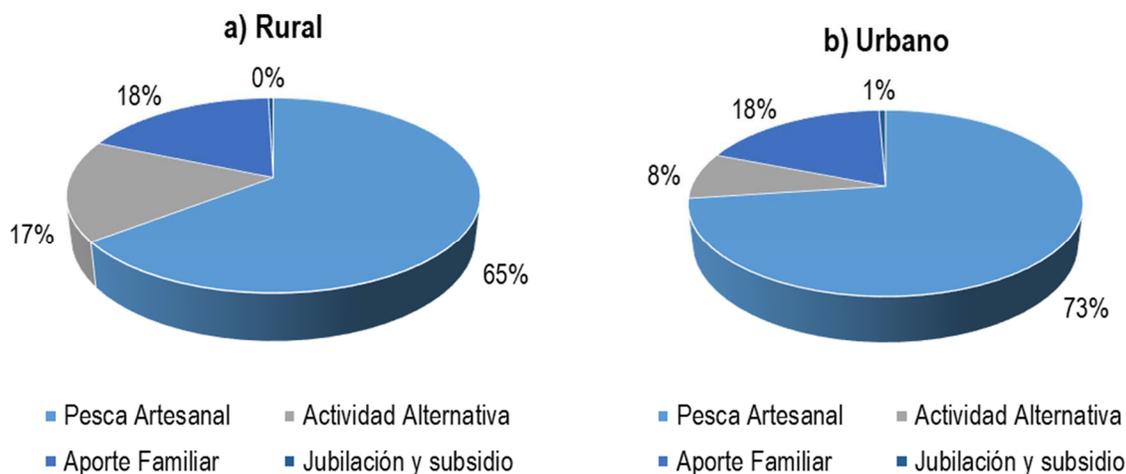


Figura 75. Aporte al ingreso total familiar procedente de diferentes actividades para las caletas ubicadas en zonas Rurales y Urbanas, para los pescadores dedicados a la actividad bent3nica, periodo 2014. (Fuente: Elaboraci3n IFOP).

Recolectores de orilla

En el caso de los recolectores de orilla, sobre el 88% de los ingresos familiares totales provinieron del desarrollo de la actividad extractiva, asociada a los altos ingresos que 3sta genera (**Figura 76**). Dado que la actividad present3 una marca estacionalidad, el aporte proveniente del grupo familiar present3 mayor importancia durante el primer semestre, con un significativo incremento del aporte proveniente de las actividades alternativa (entre un 10 y 13%) y el aporte del grupo familiar (7 a 10%).

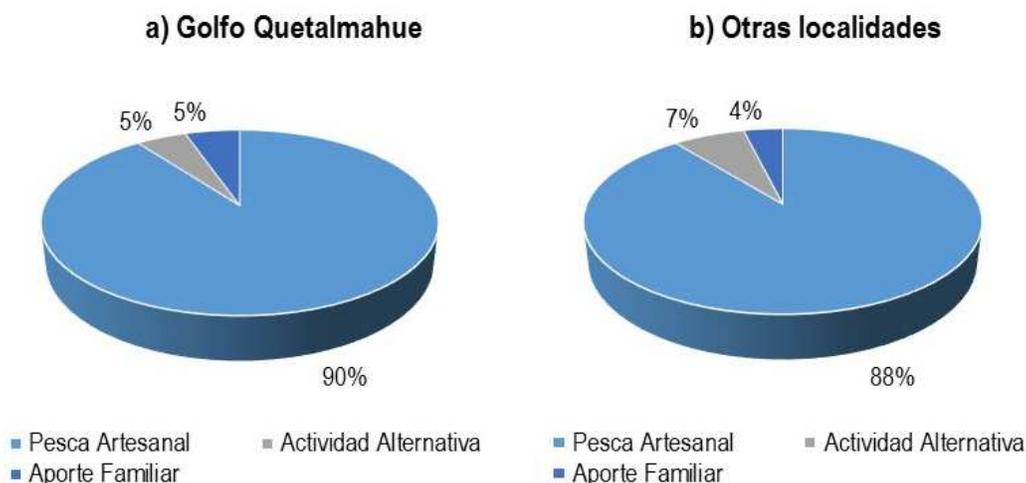


Figura 76. Aporte al ingreso total familiar de diferentes actividades para las caletas ubicadas en zonas Rurales y Urbanas, para recolectores de orilla, periodo 2014. (Fuente: Elaboraci3n IFOP).

Ingreso per c3pita

a) Pescadores bent3nicos

En t3rminos generales, los ingresos per c3pita de los pescadores se concentraron entre los quintiles³⁹ I y II, los que representaron alrededor del 63% de los ingresos de los usuarios. Al respecto, se observ3 que en las caletas rurales hubo una mayor cantidad de ingresos concentrados entre estos quintiles (66%), en comparaci3n con las caletas urbanas (60%). Por otro lado, el quintil III concentr3 el 20% y 26% de los ingresos rurales y urbanos respectivamente (**Figura 77**).

³⁹ Para el a3o 2014, los quintiles de ingreso correspondieron a los siguientes valores: Quintil I (\$0 - \$71.788); Quintil II (\$71.789 - \$120.229); Quintil III (\$120.230 - \$184.909); Quintil IV (\$184.910 - \$337.775); Quintil V (\$337.776 - en adelante).

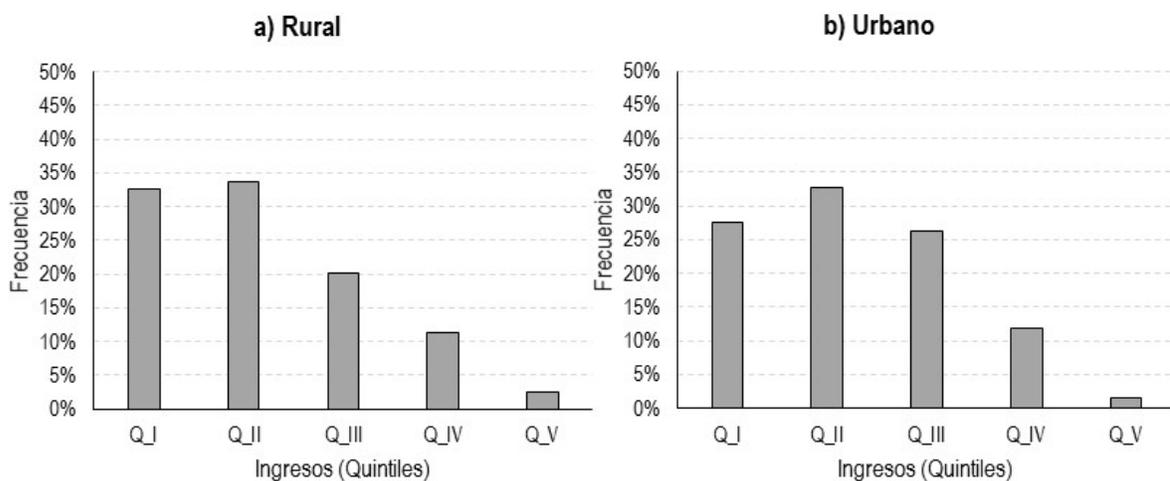


Figura 77. Concentraci3n de los ingresos de los pescadores bent3nicos, por Quintiles, separados en caletas ubicadas en zonas Rurales y Urbanas, periodo 2014. (Fuente: Elaboraci3n IFOP a partir de informaci3n de SERNAPESCA).

b) Recolectores de orilla

Los ingresos per c3pita obtenidos por los recolectores de orilla ubicados dentro del Golfo de Quelatmahue el 75% de los ingresos se concentraron entre los quintiles IV y V, siendo superiores en comparaci3n con los pescadores bent3nicos y recolectores de orilla que operaron fuera del Golfo. Respecto de estos 3ltimos, el 61% de los ingresos se concentraron en el quintil II y III, con una participaci3n del (39%) y (22%) respectivamente (**Figura 78**).

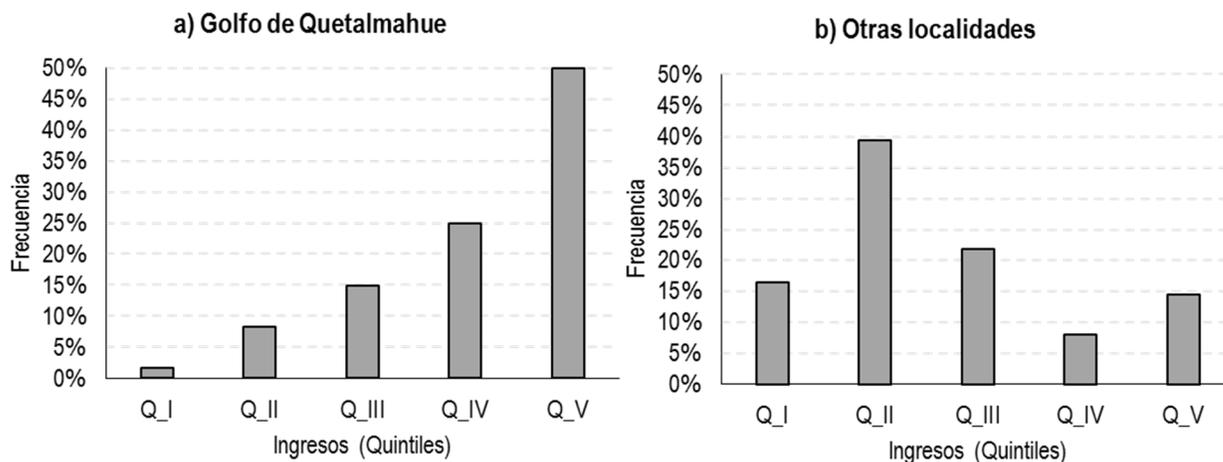


Figura 78. Aporte al ingreso total procedente de diferentes actividades para las caletas ubicadas en zonas Rurales y Urbanas, para pescadores dedicados a la recolecci3n de algas. (Fuente: Elaboraci3n IFOP a partir de informaci3n de SERNAPESCA).

9.3.2 Caracterizaci3n de la actividad pesquera extractiva

En el periodo 1995 – 2014 la actividad extractiva fue llevada a cabo por un total de 1.320 embarcaciones. En la mayor fracci3n de ellas participaron 2.761 buzos usando el sistema de buceo semiaut3nomo y en una fracci3n menor se utiliz3 el arte de pesca de trampas para la extracci3n de jaibas. En t3rminos anuales esta actividad present3 una disminuci3n en sus diversos indicadores (**Tabla 67**). Los indicadores de desembarque, flota y n3mero de buzos presentaron un aumento el a3o 2003, producto de una alta actividad sobre pulpo, tumbao y culengue, respecto a los a3os anteriores, como producto de un alza significativa en los precios de comercializaci3n de estos recursos. Un cambio volvieron a experimentar los indicadores el a3o 2012, donde la incidencia de la flota de Carelmapu en la extracci3n de piure fue relevante. En t3rminos generales, los indicadores presentan una continua disminuci3n (**Figura 79**).



Tabla 67.
Indicadores actividad monitoreada en Seguimiento Bentónico IFOP en puertos de desembarque de bahía Ancud.
Periodo 1995 – 2014.

Año	Desembarques muestreados (kg)	% Desembarques	Flota	Buzos	N° Procedencias	N° días de operación	N° de viajes
1995	2.967.651	6,33	369	950	14	217	11.195
1996	2.771.757	5,91	416	998	15	208	11.268
1997	2.499.345	5,33	403	1053	15	205	12.745
1998	2.757.829	5,88	405	948	13	238	12.659
1999	2.548.733	5,43	314	775	15	235	11.171
2000	2.323.556	4,95	247	664	14	227	9.284
2001	1.953.641	4,17	231	643	15	224	7.779
2002	2.676.621	5,71	248	722	14	319	10.805
2003	3.223.820	6,87	271	802	14	347	14.047
2004	2.748.107	5,86	227	594	15	342	11.928
2005	3.074.767	6,56	214	520	16	342	9.172
2006	2.244.619	4,79	196	468	17	325	7.837
2007	2.124.450	4,53	218	516	14	327	9.191
2008	2.244.475	4,79	184	437	14	336	7.257
2009	1.866.326	3,98	173	428	12	251	6.860
2010	1.613.752	3,44	166	368	12	230	5.501
2011	1.377.608	2,94	156	320	12	210	5.086
2012	2.781.757	5,93	166	334	15	226	6.229
2013	1.563.484	3,33	142	288	13	222	5.138
2014	1.541.729	3,29	143	290	17	239	4.623
TOTAL	46.904.027	100	1.320	2.761	22	364	179.775

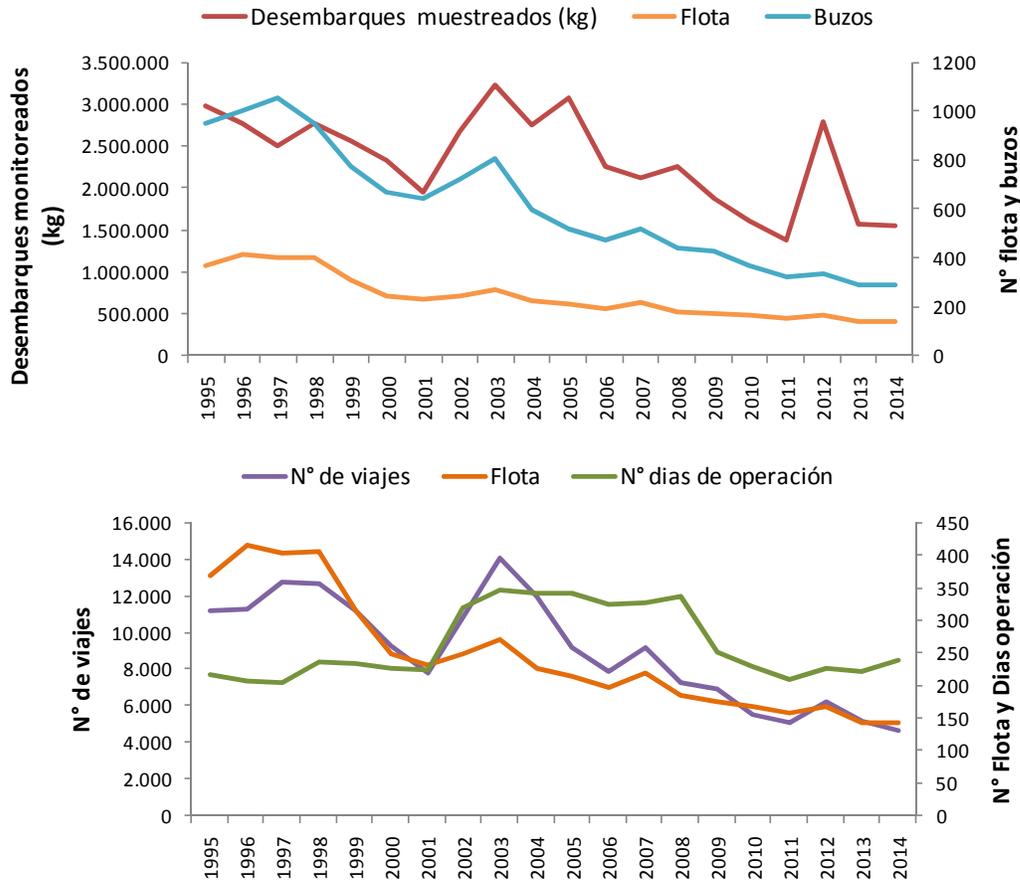


Figura 79. Indicadores de la actividad de la flota. Periodo 1995 - 2014 (Fuente: Seguimiento Bentónico).

• **Áreas de procedencias y días de operación monitoreados**

En el mismo periodo histórico (1995 – 2014) se registró capturas provenientes de 21 áreas de procedencia (**Figura 80**), cuyos volúmenes variaron entre 16655 t y 0,7 t en todo el tiempo monitoreado. Se identificaron 7 áreas que registraron más de 1000 t, ellas son: bahía Ancud, isla Cochino, Mutrico, Carbonero, Ahui, punta Corona y rio Pudeto, mientras que las restantes 14 áreas registraron menos de 1000 t y 6 de ellas menos de 10 t en todo el periodo (**Figura 81**).



A su vez, 9 1reas registraron explotaci3n todos los a1os y m1s del 50% de ellas fueron explotadas solo algunos a1os (**Tabla 68**).

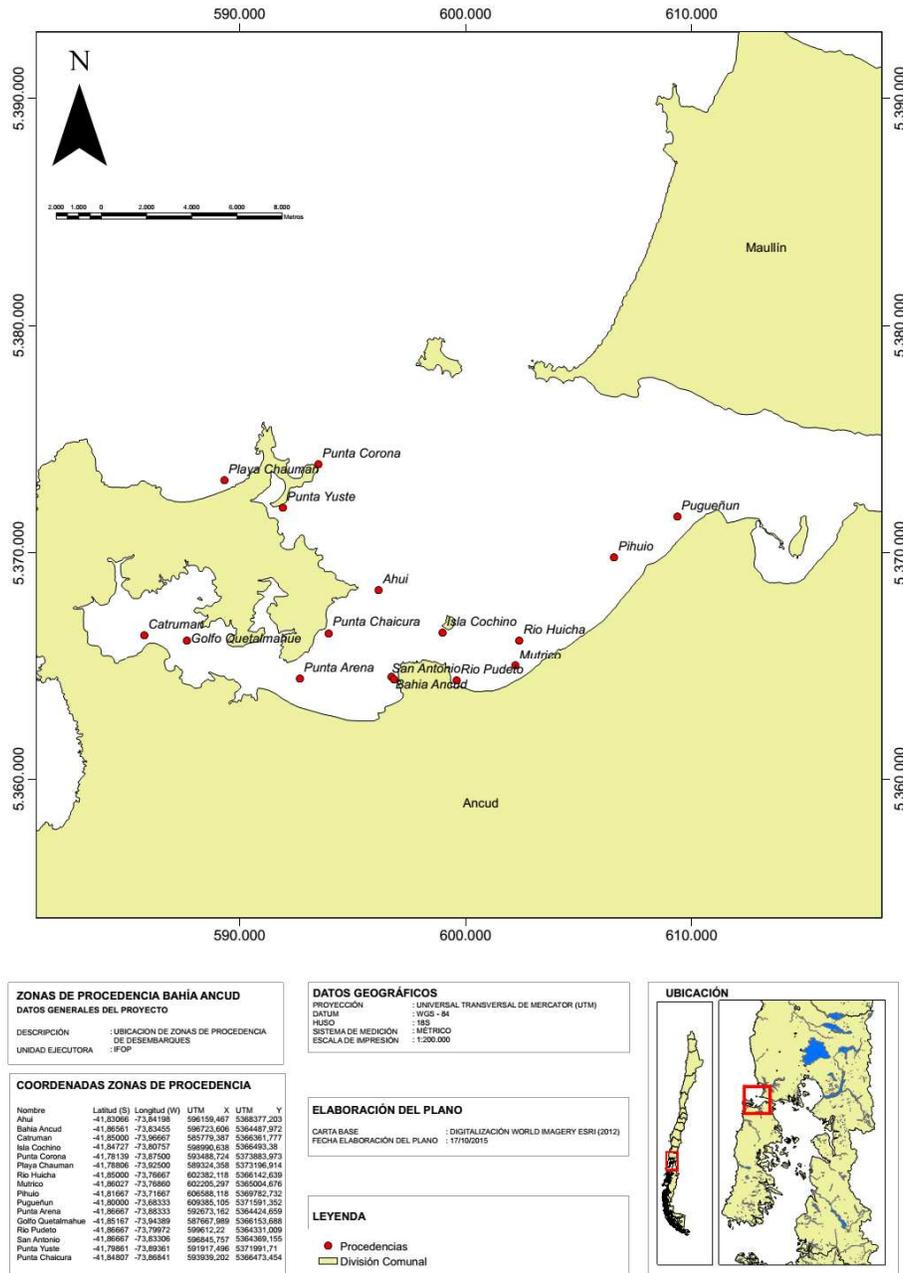
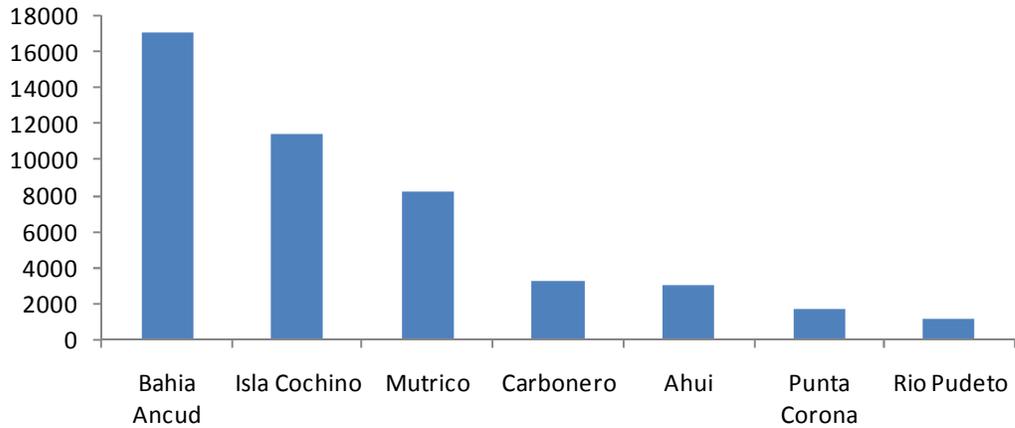


Figura 80. Principales 1reas de procedencia identificadas en bahía Ancud.



Desembarque por área de procedencia, volúmenes > a 1000 t



Desembarque por área de procedencia, volúmenes < a 1000 t

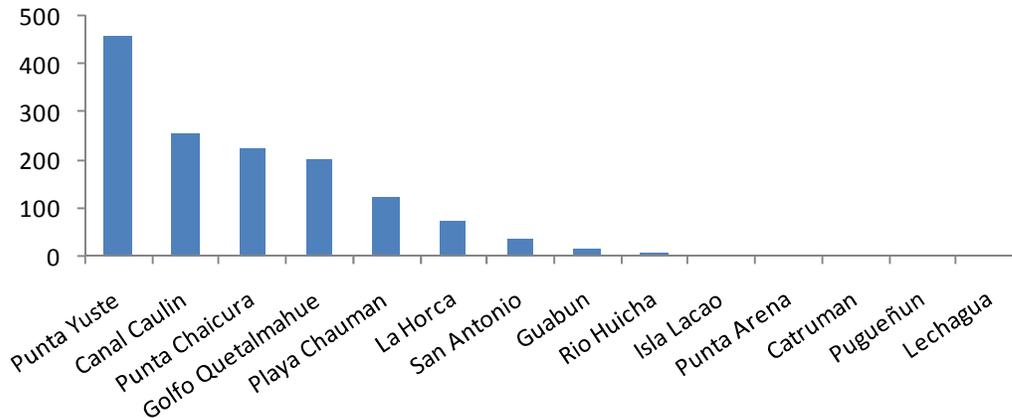


Figura 81. Desembarques muestreados (t), por área de procedencia. Gráfico superior áreas con volúmenes > a 1000 t y gráfico inferior áreas con volúmenes < a 1000 t. Período 1995 – 2014.



Tabla 68.
Fuente de datos históricos por área de procedencia.

Áreas de procedencia	N° años con datos	Áreas de procedencia	N° años con datos
Ahui	1995 - 2014	La Horca	1995 - 2006
Bahía Ancud	1995 - 2014	Golfo Quetalmahue	1995 - 2008; 2010 al 2014
Isla Cochino	1995 - 2014	Guabun	1995 - 1997; 2000, 2001; 2003 a 2008; 2011
Carbonero	1995 - 2014	Canal Caulin	1997 al 2010; 2012 al 2014
Rio Pudeto	1995 - 2014	San Antonio	1995 a 1997; 1999; 2004 a 2009; 2012 a 2014
Mutrico	1995 - 2014	Pugueñun	2001, 2012, 2014
Playa Chauman	1995 - 2014	Punta Chaicura	1995 a 2008; 2012, 2014
Punta Yuste	1995 - 2014	Isla Lacao	2006; 2010
Punta Corona	1995 - 2014	Rio Huicha	1996, 2006, 2009, 2011 a 2014
Catrumán	2014	Lechagua	2014
Punta Arena	2005		

De las áreas que contribuyeron con los mayores niveles de desembarque provino un número variable de recursos, entre 1 y 23 (**Figura 82**). Es así que en las áreas denominadas bahía Ancud, isla Cochino y punta Corona fue donde se registró la mayor variedad de recursos, mientras que de las áreas denominadas Catrumán, Lechagua, punta Arenas, isla Lacao y Pugueñún, provinieron entre 1 y 3 recursos.

Entre las áreas que aportaron sobre 1000 t de desembarque en el periodo, el recurso almeja fue el más extraído en estas áreas, con aportes que variaron entre 92% y 16%. En general se observa que entre 1 y 4 recursos por área de extracción contribuyen sobre el 60% de los desembarques de cada área (**Tabla 69**).

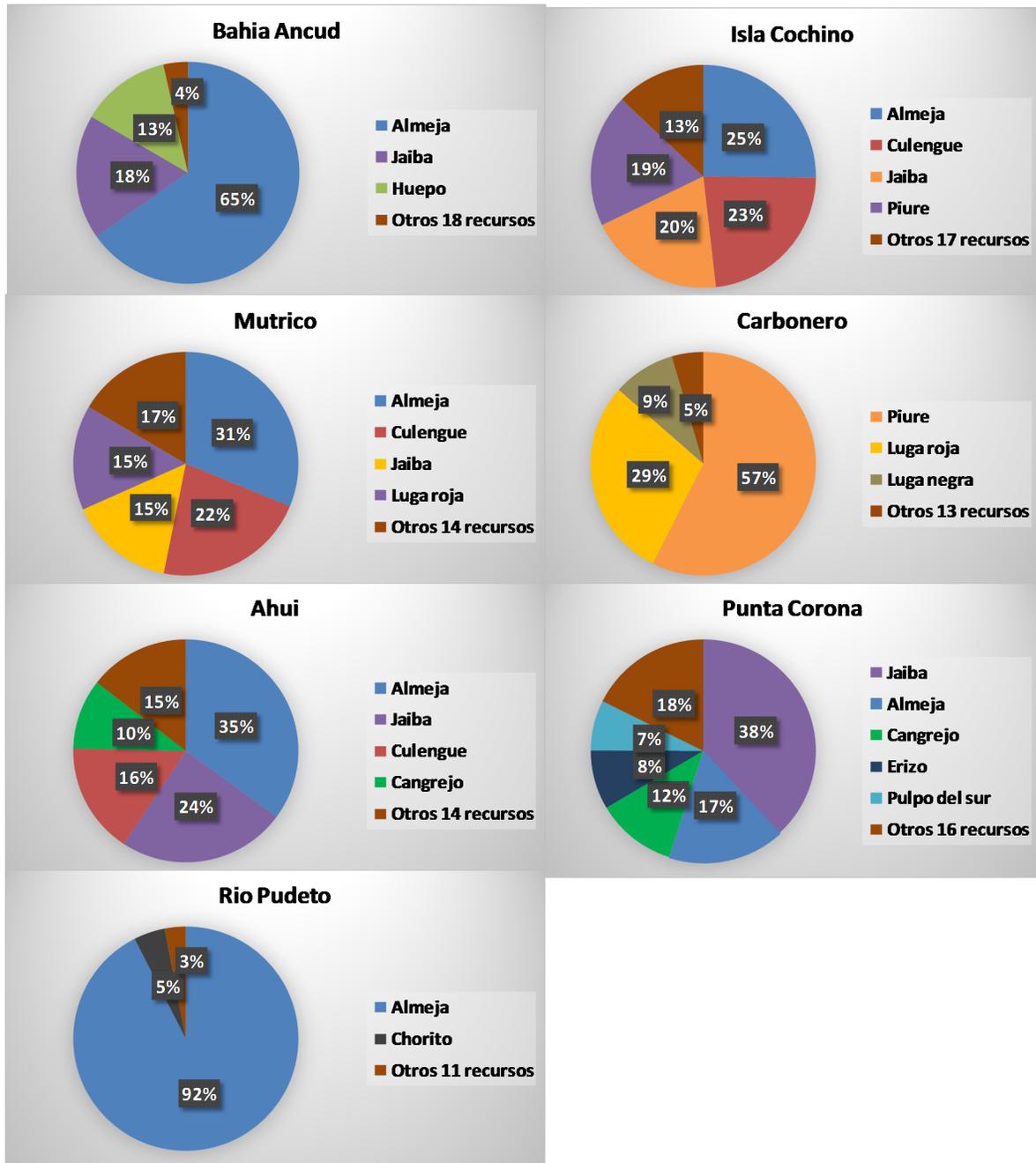


Figura 82. Composición de las capturas por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014.



Tabla 69.
Composición de las capturas en las principales áreas de procedencia.
Periodo 1995 – 2014.

Recurso	Bahía Ancud	Isla Cochino	Mutrico	Carbonero	Ahui	Punta Corona	Río Pudeto
Almeja	65,28	25,19	31,20	0,08	35,02	16,81	92,45
Cangrejo	0,37	2,90	1,87	0,10	10,12	11,56	0,02
Caracol negro	0,02	0,11				0,46	0,10
Caracol picuyo	0,01	0,14	1,46	0,52	0,14	1,95	
Carola	*	0,07	0,15	0,01	0,02	0,13	
Centolla	0,03					5,13	
Centollon	*						
Chicorea	0,02						
Chorito		*			0,00		4,52
Choro							0,09
Culengue	0,21	23,01	21,97	0,09	16,01	1,24	0,02
Erizo	*	*	0,04	0,07	*	8,55	
Huepo	13,04	0,06	0,07	*	4,02	1,71	0,03
Huiro flotador						4,32	
Huiro negro	0,02						
Jaiba	18,14	19,64	15,15	2,35	24,33	38,14	0,02
Jaiba reina	0,62	0,07	0,02		0,18	0,19	
Lapa	*	0,15	0,02		0,13	0,21	
Lapa negra		0,00					
Luga negra	0,25	1,65	3,89	9,01	0,05	0,10	1,31
Luga roja	0,15	3,96	15,12	29,04	0,44	0,61	0,07
Ostra	1,20	0,10	0,32	0,01	0,08	*	1,03
Pelillo	0,03						0,17
Pepino de mar		0,04	0,01	0,02		0,06	
Picoroco	*	0,37	0,11	*	0,03	0,42	
Piure	0,30	19,25	2,53	57,42	2,83	0,99	0,18
Pulpo del sur	0,20	0,58	2,58	1,27	0,93	7,26	
Tumbao	0,12	2,72	3,50	0,01	5,64	0,13	

(*) % menores a 0,01%

Los recursos jaiba y pulpo del sur que no forman parte de este Plan de Manejo, han incidido históricamente en las capturas aportando con porcentajes que varían en el caso de jaibas entre un 3% y un 29% del desembarque total, cuyos volúmenes han variado entre 98 t y 670 t, mientras que en el caso de pulpo estos porcentajes de participación han sido menores a 1% y hasta un 2,7% con volúmenes en torno a los 5 t a 82 t., todos datos muestreados (**Tabla 70**).



A nivel de áreas de extracción la actividad sobre estos recursos incide en las áreas que contribuyen con los mayores aportes al área del Plan de Manejo de Ancud (**Tabla 70**). Para el caso de las jaibas estas destacan en bahía Ancud, isla Cochino, Mutrico, Ahui y punta Corona, donde sus aportes varían entre 15% y 38%, mientras que pulpo del sur destaca en punta Corona.

Tabla 70.

Incidencia de los desembarques de jaiba y pulpo del sur en las cifras totales monitoreadas a través de los años.

Año	Desembarques muestreados (kg)	Desembarques Jaibas (kg)	% del total	Desembarques pulpo (kg)	% del total	Desembarques recursos Plan de Manejo (kg)
1995	2.967.651	98.812	3,33	11.141	0,38	2.857.698
1996	2.771.757	278.289	10,04	38.287	1,38	2.455.181
1997	2.499.345	282.513	11,30	47.486	1,90	2.169.346
1998	2.757.829	592.208	21,47	43.319	1,57	2.122.302
1999	2.548.733	557.986	21,89	11.485	0,45	1.979.262
2000	2.323.556	305.824	13,16	5.755	0,25	2.011.977
2001	1.953.641	299.551	15,33	8.067	0,41	1.646.023
2002	2.676.621	468.751	17,51	48.192	1,80	2.159.678
2003	3.223.820	661.817	20,53	82.168	2,55	2.479.835
2004	2.748.107	619.900	22,56	31.235	1,14	2.096.972
2005	3.074.767	699.689	22,76	20.741	0,67	2.354.337
2006	2.244.619	641.930	28,60	24.160	1,08	1.578.529
2007	2.124.450	478.713	22,53	22.572	1,06	1.623.165
2008	2.244.475	670.641	29,88	36.353	1,62	1.537.481
2009	1.866.326	400.849	21,48	24.028	1,29	1.441.449
2010	1.613.752	429.539	26,62	20.225	1,25	1.163.988
2011	1.377.608	267.740	19,44	36.992	2,69	1.072.876
2012	2.781.757	384.154	13,81	52.126	1,87	2.345.477
2013	1.563.484	238.895	15,28	25.521	1,63	1.299.068
2014	1.541.729	186.883	12,12	27.936	1,81	1.326.910
TOTAL	46.904.027	8.564.684	18,26	617.789	1,32	37.721.554

En términos históricos de los tres puertos que conforman esta base de datos: Carelmapu, Ancud y Pudeto, el primero de ellos aporta con los menores niveles de desembarque (6,7%), seguido de Pudeto (31,4%) y Ancud con el porcentaje restante (61,9%).



La flota que desembarca en Carelmapu se observa explotando áreas de pesca ubicadas en el área del Plan de Manejo de Ancud en forma discontinua, los años: 1996 a 1999; 2001 a 2003; 2005 a 2007 y 2011 a 2014. Estos desembarques han estado conformados por los siguientes recursos: almeja, centolla, erizo, jaiba, luga negra y piure. La flota monitoreada alcanza un total de 115 embarcaciones, las que han realizado el mayor número de viajes a extraer piure y erizo (**Tabla 71**).

Tabla 71.

Actividad de la flota de Carelmapu en el área de operación del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014.

Año	Recurso	Área de procedencia	Desembarque (kg)	N° Flota	N° Viajes
1996	Almeja	Punta Corona	23.572	15	45
1997			1.200	1	1
2001		Canal Caulin	42.841	6	24
2002			12.482	3	8
2003			11.355	2	2
2011	Centolla	Punta Corona	1.200	1	1
2012			6.000	2	3
1996	Erizo	Punta Corona	17.311	30	147
1997			16.890	16	138
1998			19.509	23	203
1999			18.917	23	144
2001			8.501	9	70
2014			16.677	14	58
2007	Jaiba	Isla Cochino	6.037	2	2
2011		Punta Corona	618	1	1
2014		Bahia Ancud	1.700	1	1
2014		Carbonero	1.200	1	1
2014	Luga negra	Carbonero	10.670	12	39
2005	Piure	Isla Cochino	795.150	14	263
2006			261.835	12	99
2012		Carbonero	1.173.060	11	455
2013			233.340	10	99
2014			458.087	9	185



Año 2015

Durante el año 2015 la actividad en los centros de muestreo ubicados en Ancud, Pudeto y Carelmapu fue monitoreada entre enero y septiembre en forma permanente, mientras que los centros ubicados en las Caletas denominadas Caleta Quetalmahue, Chaular y Yuste, comenzaron el registro de datos en el mes de febrero y en Caleta Caulín en marzo, concluyendo todas en el mes de septiembre (**Figura 83**). En total en todas las Caletas se monitorearon 1.994.010 kg de recursos bentónicos, conformados por 26 recursos (**Tabla 72**), siendo el puerto de caleta Quetalmahue el más importante en términos de volumen monitoreado, el cual se explica básicamente por el pelillo que concentra prácticamente el total de las capturas con un 52%. Le sigue en importancia el puerto de Ancud (Muelle Prat), el cual participa con la mayor variedad de recursos (n=16) y con el 18% de las capturas totales monitoreadas, donde los desembarques de almeja y jaiba, lideran las capturas con aportes del 30% y 21% al volumen monitoreado en el puerto. Mientras que Pudeto, caleta Chaular y caleta Yuste, muestran desembarques similares entre 198 t y 127 t, registrando volúmenes monitoreados entre 14 y 9 recursos. Pudeto surge como el principal centro de desembarque de almeja, de todos los puertos monitoreados con 146 t, Caleta Yuste destaca por el desembarque de algas, huiro flotador y luga negra y Chaular por el desembarque de huiro palo (**Tabla 72 y Figura 84**).

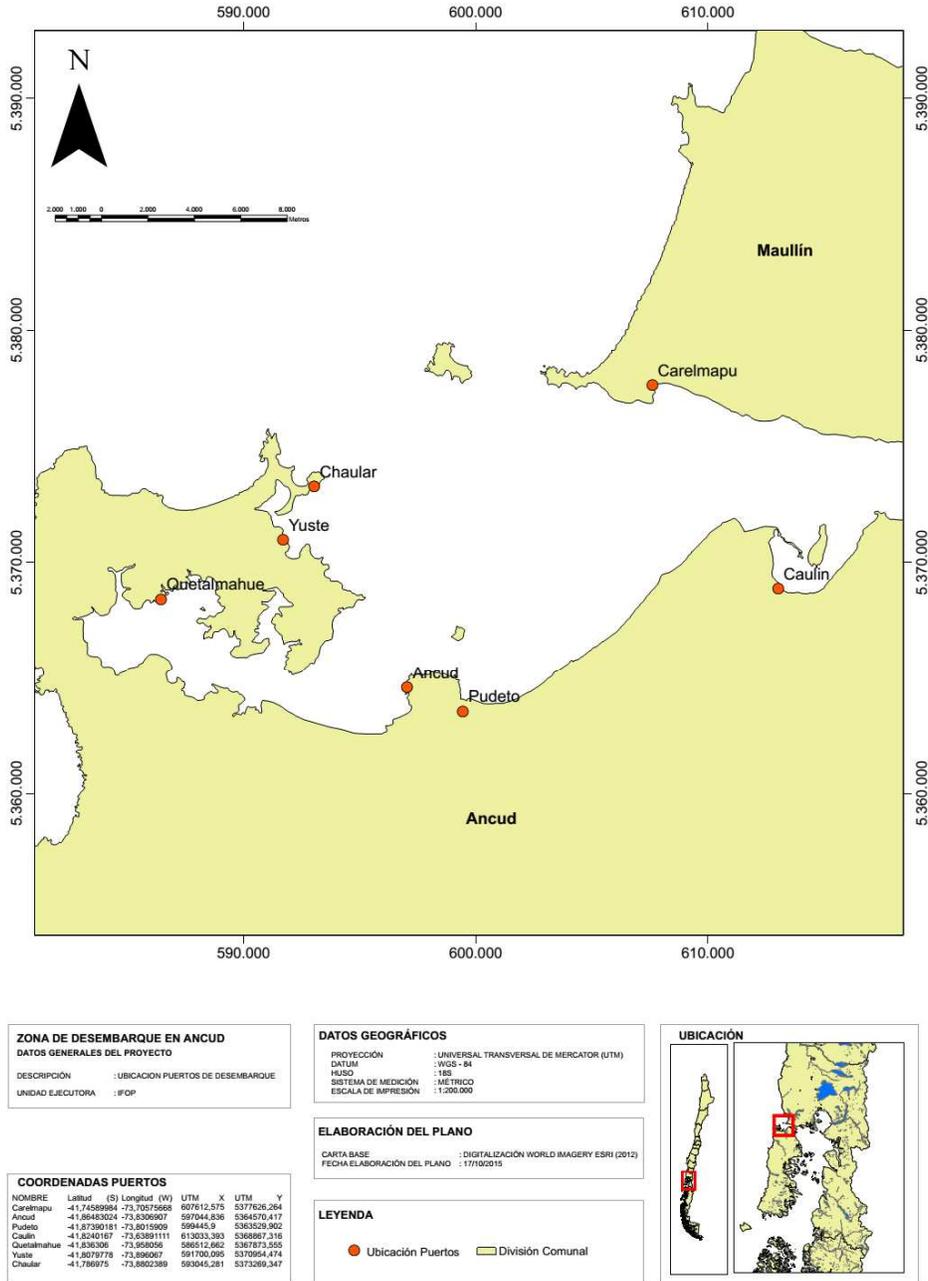


Figura 83. Puertos de monitoreo implementados en el presente estudio



Tabla 72
Desembarques monitoreados por puerto y recursos en el periodo
enero – septiembre de 2015.

Recurso	desembarque monitoreado por puerto (kg)							Total general	%
	Caleta Quetalmahue	Caleta Yuste	Caleta Caulin	Caleta Chaular	Caremapu	Ancud	Pudeto		
Almeja	47.740	80	17.250	92		112.446	146.084	323.692	16,23
Cangrejo		3.488				39.099	2.197	44.784	2,25
Caracol negro		42				210		320	0,02
Caracol picuyo				1.412		7.153		8.565	0,43
Chicorea	8.214							8.214	0,41
Cholga	200		2.900					3.100	0,16
Chorito							1.481	1.481	0,07
Choro		15						15	0,00
Cuchara		2.060						2.060	0,10
Culengue						56	6.167	6.223	0,31
Erizo			2.220		3.666	694	154	6.734	0,34
Gelidium	8.801							8.801	0,44
Huepo						27.768		27.768	1,39
Huiro flotador		80.250						80.250	4,02
Huiro palo		2.500		108.390				110.890	5,56
Jaiba	148	1.261			2.320	78.242		81.971	4,11
Lapa		346		23		257		626	0,03
Luga negra		24.150	6.890	16.606		21.477	16.407	85.530	4,29
Luga roja				3.571		17.461	1.857	22.889	1,15
Ostra	15.527	30				11.611	443	27.611	1,38
Pelillo	1.041.154					2.000	4.049	1.047.203	52,52
Pepino de mar		423						423	0,02
Picoroco						235		235	0,01
Piure	160	300	4.910	48	7.030	16.419	18.611	47.478	2,38
Pulpo del sur		12.460	280	407		32.867		46.014	2,31
Tumbao							1.133	1.133	0,06
Total general	1.121.944	127.405	34.450	130.617	13.016	367.995	198.583	1.994.010	100,00
Nº recursos	8	14	6	9	3	16	11	26	26
%	56,27	6,39	1,73	6,55	0,65	18,46	9,96	100,00	

En términos mensuales en Caleta Quetalmahue se observa una disminución de la actividad a lo largo de los meses, lo cual responde a la disminución de los desembarques de pelillo, recurso que presentó los más altos aportes al desembarque de la Caleta. En el centro denominado Caleta Yuste, el mayor desembarque se observa en el mes de junio el cual es altamente dependiente del aporte de huiro flotador, mientras que en Caleta Caulín los desembarques son muy menores y no reflejan un aporte importante de actividad en el sector, excepto en septiembre donde aumentó los desembarques de almeja. Finalmente Caleta Chaular es altamente dependiente de las algas, siendo mayo el mes con mayor desembarque (**Tabla 73**).

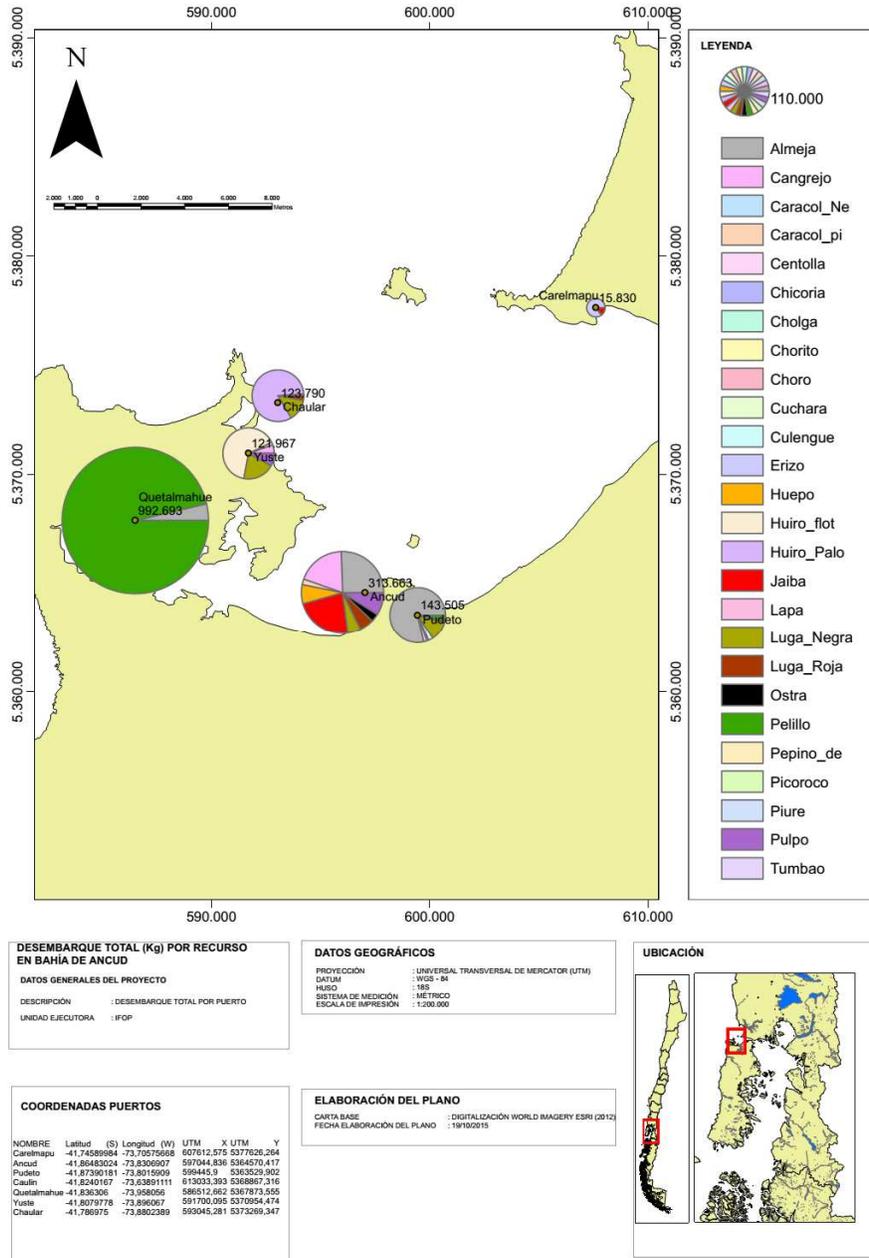


Figura 84. Desembarque de recurso en Puerto monitoreados en el presente estudio.



Tabla 73

Desembarques monitoreados por mes en Caleta Quetalmahue, Yuste, Caulín y Chaular en el periodo enero – septiembre de 2015.

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Total General
Caleta Quetalmahue	0	348.427	231.684	135.958	105.522	85.187	99.658	59.248	56.260	1.121.944
Almeja		400	1.040	11.278	6.207	7.962	9.669	8.882	2.302	47.740
Chicorea		150	4.750	768	1.011		1.535			8.214
Cholga				200						200
Gelidium								3.724	5.077	8.801
Jaiba									148	148
Ostra				4.562	114	1.425	2.504	4.099	2.823	15.527
Peililo		347.877	225.894	119.150	98.030	75.800	85.950	42.543	45.910	1.041.154
Piure					160					160
Caleta Yuste	0	23.308	6.647	1.296	26.475	54.080	6.818	6.705	2.076	127.405
Almeja		80								80
Cangrejo			616	16	427	1.951	149	314	15	3.488
Caracol negro		42								42
Choro				15						15
Cuchara		2.060								2.060
Huiro flotador					23.900	48.150	5.700	2.500		80.250
Huiro palo								1.800	700	2.500
Jaiba		40	335	125	201	330		70	160	1.261
Lapa		16				10	70	100	150	346
Luga negra		20.970	3.180							24.150
Ostra						30				30
Pepino de mar					423					423
Piure		100	140					60		300
Pulpo del sur			2.376	1.140	1.524	3.609	899	1.861	1.051	12.460
Caleta Caulín	0	0	7.120	9.065	1.130	2.880	840	3.210	10.205	34.450
Almeja			2.760	905	680	610	840	1.250	10.205	17.250
Cholga				2.900						2.900
Erizo			1.650			570				2.220
Luga negra			2.430	4.460						6.890
Piure				800	450	1.700		1.960		4.910
Pulpo del sur			280							280
Caleta Chaular	0	10.689	13.146	14.557	41.378	22.355	7.956	8.028	12.508	130.617
Almeja		92								92
Caracol negro			68							68
Caracol picuyo						1.412				1.412
Huiro palo			3.842	14.012	41.378	20.832	7.790	8.028	12.508	108.390
Lapa			23							23
Luga negra		6.985	9.206	415						16.606
Luga roja		3.571								3.571
Piure		41	7							48
Pulpo del sur				130		111	166			407

La flota del puerto de Carelmapu opera irregularmente en áreas ubicadas en el Plan de Manejo de Ancud, existiendo en este periodo una muy baja incidencia de ellas en los volúmenes totales monitoreados, mientras que en Ancud se observa una declinación de los desembarques hacia el invierno, donde disminuyen los volúmenes extraídos de almejas, algas y piure, mientras que el recurso jaiba presenta irregularidad en sus capturas mensuales y se observa la incidencia de la extracción de pulpo y su posterior veda. Pudeto, presenta una situación similar, la



disminución de los volúmenes mensuales de almeja y algas, inciden en la disminución de las capturas globales (**Tabla 74**).

Tabla 74
Desembarques monitoreados por mes en Caleta Carelmapu, Ancud y Pudeto en el periodo enero – septiembre de 2015.

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Total General
Carelmapu	0	2.428	1.238	0	8.400	950	0	0	0	13.016
Erizo		2.428	1.238							3.666
Jaiba					2.320					2.320
Piure					6.080	950				7.030
Ancud	70.064	50.538	37.223	49.168	29.915	35.107	16.971	38.883	40.126	367.995
Almeja	36.229	16.938	6.384	6.327	4.254	5.049	3.198	14.023	20.044	112.446
Cangrejo	438	1.761	2.752	7.100	4.203	6.478	4.138	7.342	4.887	39.099
Caracol negro	135							25	50	210
Caracol picuyo	31	103	634	1.468	1.223	2.636	626	334	98	7.153
Culengue	40					16				56
Erizo		323	154	81	23		80	8	25	694
Huepo	11.834	9.051	1.847	515					4.521	27.768
Jaiba	5.467	8.898	9.655	12.706	8.075	10.334	5.958	10.879	6.270	78.242
Lapa	30		20	132				50	25	257
Luga negra	6.648	1.902	4.358	5.172	1.952	1.445				21.477
Luga roja	3.235	7.739	3.427	3.060						17.461
Ostra				1.418	4.474	2.771	1.060	710	1.178	11.611
Pelillo	2.000									2.000
Picoroco	4	88	71						72	235
Piure	3.973	3.735	1.590	1.290	609	1.350	794	1.980	1.098	16.419
Pulpo del sur			6.331	9.899	5.102	5.028	1.117	3.532	1.858	32.867
Pudeto	45.510	26.322	25.779	21.683	13.850	16.083	8.510	14.456	26.390	198.583
Almeja	30.824	17.963	17.742	17.543	9.433	10.367	6.492	12.341	23.379	146.084
Cangrejo				130	261	992	112	702		2.197
Chorito	1.381	100								1.481
Culengue	3.009	218						49	2.891	6.167
Erizo						154				154
Luga negra	6.290	3.017	6.000	1.100						16.407
Luga roja	886	761	210							1.857
Ostra					157	50	166		70	443
Pelillo					3.309	740				4.049
Piure	2.370	3.930	1.827	2.910	690	3.780	1.740	1.364		18.611
Tumbao	750	333							50	1.133

Análisis principales recursos

En base a los antecedentes disponibles, el Comité de Manejo acordó priorizar 7 especies, que en su opinión son las de mayor importancia en la Bahía de Ancud para ser abordadas en una primera etapa (**Tabla 75**), en este contexto en este capítulo del informe se ha priorizado entregar antecedentes sobre estos recursos, como también se consideró dados los niveles de desembarque, considerar otros seis recursos (**Tabla 75**).

**Tabla 75**

Recursos priorizados por el Plan de Manejo y por este estudio con fines de análisis.

Recursos priorizados por el Plan de Manejo			
N. Común	N. Científico	kg	% del total
Almeja	<i>Venus antiqua</i>	19.199.159	40,932
Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	2.687.782	5,730
Huepo	<i>Ensis macha</i>	2.407.962	5,133
Ostra chilena	<i>Ostrea chilensis</i>	299.769	0,639
Pelillo	<i>Gracilaria sp.</i>	20.184	0,043
Chicorea	<i>Chondracanthus chamosi chauvini</i>	14.346	0,031
Choro zapato	<i>Choromytilus chorus</i>	1.073	0,002
Recursos priorizados por este proyecto			
N. Común	N. Científico	kg	% del total
Jaiba	<i>Sensu lato</i>	8.451.799	18,019
Culengue	<i>Gari solida</i>	4.991.004	10,640
Piure	<i>Pyura chilensis</i>	4.473.161	9,536
Luga negra	<i>Sarcothalia crispata</i>	865.958	1,846
Tumbao	<i>Semele solida</i>	791.158	1,686
Pulpo del sur	<i>Enteractopus megalocyathus</i>	617.789	1,317

Los desembarques corresponde a los monitoreados por IFOP en el Periodo 1995 - 2014

El porcentaje esta calculado en base al total monitoreado equivalente a 46.904 t

Almeja

La pesquería de almeja está conformada principalmente de la especie *Venus antiqua*, si bien existen registros de otras especies de almejas explotadas en forma secundaria en la bahía. El volumen total monitoreado en términos históricos (1995 – 2014) alcanza las 19.213 t constituyendo esta especie el recurso que registra el mayor nivel de desembarque monitoreado tanto en términos globales como en el grupo de los moluscos (19.199 t).

En términos históricos se observa una estacionalidad de las capturas de este recurso, a pesar de que no posee vedas como medidas de administración.



Anualmente se presenta una disminución de las capturas principalmente en los meses de otoño e invierno, observándose en ese periodo una alternancia con la extracción de pulpo (**Figura 85**), recurso este último que no forma parte de este Plan de Manejo y que está sujeto a medidas de administración de veda y tamaño.

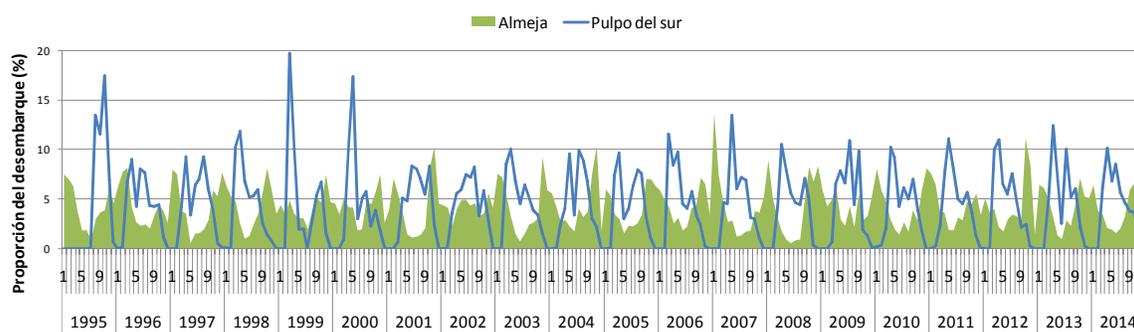


Figura 85. Proporción anual de los desembarques de almeja y pulpo del sur, en el periodo 1995 – 2014, provenientes del área de estudio del Plan de Manejo de Ancud.

Las capturas provienen de 14 áreas de procedencia, destacando el área denominada bahía Ancud por constituir la principal área de extracción de este recurso, seguida de Isla Cochino, Mutrico, Rio Pudeto y Ahui. Estas tres áreas concentran el 86% de los desembarques globales de almeja (**Figura 86, Tabla 76**), las 10 áreas restantes solo aportaron el 4% al volumen total monitoreado en el periodo.

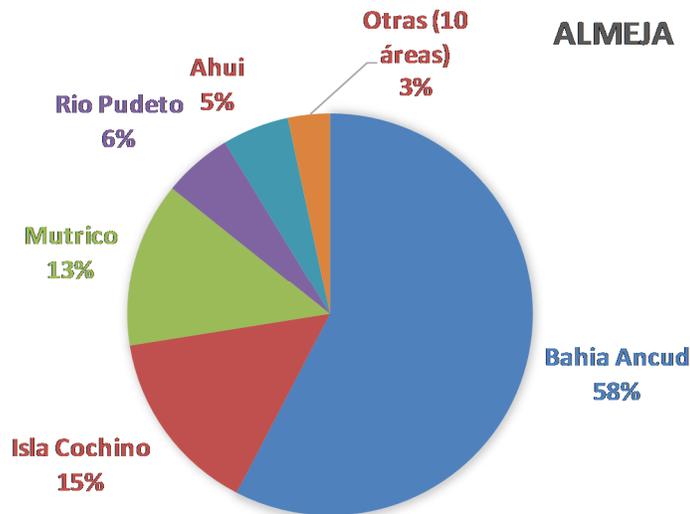


Figura 86. Desembarques de almeja por área de procedencia. Periodo 1995 . 2014.
Fuente: Seguimiento Bentónico.

Tabla 76

Desembarque monitoreado de almeja (*Venus antiqua*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.

Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)	Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)
Bahia Ancud	11.068.354	Punta Yuste	66.495
Isla Cochino	2.847.454	Golfo Quetalmahue	28.232
Mutrico	2.550.027	Playa Chauman	8.534
Rio Pudeto	1.063.042	Carbonero	2.577
Ahui	1.025.283	San Antonio	1.951
Punta Corona	284.110	Ancud	360
Punta Chaicura	185.062	Rio Huicha	320
Canal Caulin	67.358		
Total General			19.199.159

Los desembarques anuales de esta especie presenta una continua disminuci3n a trav3s del tiempo, observándose una estabilizaci3n de las capturas en los últimos 10 años, donde ha fluctuado entre las 700 t y 400 t. anuales. La principal área de



extracción, bahía Ancud, es la que marca la tendencia de los desembarques, ya que las dos procedencias que le sigue en importancia, Isla Cochino y Mutrico, presentan una relativa estabilidad a lo largo del periodo analizado (**Figura 87**).

Estas tres áreas más Rio Pudeto y Ahui registraron actividad todos los meses en la serie histórica analizada. El mayor número de viajes lo registraron las áreas que concentraron los mayores aportes al desembarque, bahía Ancud, Isla Cochino y Mutrico, destacando la primera de ellas, por concentrar más del 50% del total viajes monitoreado, lo que es coherente con la participación de esta área (11.068 t) en términos de aporte al volumen total monitoreado (57%) (**Figura 87**).

Se monitorearon entre 627 y 280 embarcaciones operando en todo el periodo en las principales áreas, mientras que en términos anuales este número ha variado entre 322 naves en los años 1995 y 1998 y 89 el año 2014, presentando una tendencia a la disminución (**Figura 87**). La flota en términos numéricos no presenta grandes diferencias entre las principales áreas, si bien como se mencionó en el párrafo anterior esta realizó la mayor fracción de viajes a extraer almejas desde bahía Ancud. Este indicador como el de viajes disminuye en el tiempo por área de procedencia (**Tabla 77**).



Tabla 77
Indicadores mensuales de la actividad de la flota almejera por área de procedencia, meses con actividad, viajes y flota.

Áreas de Procedencia	Número de meses por año con registro de desembarque																				Número de meses
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Bahía Ancud	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	240
Isla Cochino	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	237
Mutricó	11	12	12	12	11	12	11	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12	236
Río Pudeto	6	7	3	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	8	6	7	10	11	10	198
Ahui	12	12	12	12	12	10	6	4	9	9	11	12	9	10	10	8	4	7	6	5	180
Punta Corona	12	9	6	8	9	2	2	1		1	1	2	2	2	4	1	1		6	67	
Punta Chaicura	12	10	10	7	6	2		2	5	6	7	5	7						3	82	
Canal Caulín				1			3	3	1											8	
Punta Yuste	8	2	5	5	3	2	1	1	1	3	1	5	5	3	2	1	2		3	53	
Golfo Quetalmahue			1	2	5	1		1	4	3										17	
Playa Chauman	2	1	2	1					1				3	1						11	
Carbonero	1				1	1	1		1	1	1						2		1	11	
San Antonio	1		1																	3	
Río Huicha		1																		1	
Total	89	78	76	82	83	66	60	59	61	70	68	76	71	70	56	55	52	54	53	65	1.344
Áreas de Procedencia	Número de viajes por año con desembarque de almeja																				Número de viajes
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Bahía Ancud	2.916	3.127	2.852	3.660	2.878	3.005	2.418	3.336	2.537	2.406	1.674	1.250	1.490	1.116	1.281	1.297	1.150	1.345	1.349	1.109	42.196
Isla Cochino	2.204	1.347	892	1.859	745	301	224	464	903	658	462	450	689	280	931	697	602	361	482	323	14.874
Mutricó	975	713	452	760	401	687	611	1.314	896	875	584	554	472	215	774	558	590	561	618	481	13.091
Río Pudeto	94	192	102	467	1.061	796	362	588	294	431	359	401	424	202	85	33	30	150	204	250	6.525
Ahui	970	470	566	489	365	251	43	9	35	109	107	224	172	214	82	30	9	14	35	23	4.217
Punta Corona	134	170	107	88	98	5	3	1		1	5	2	2	2	23	2	1			27	669
Punta Chaicura	86	82	137	45	150	4		2	8	41	23	5	12							42	637
Canal Caulín				1			24	8	2												35
Punta Yuste	45	2	44	29	56	8	3	1	1	7	2	12	13	7	4	1	2			50	287
Golfo Quetalmahue			1	3	52	1		3	15	3											78
Playa Chauman	11	1	3	1					2				7	1							26
Carbonero	1				1	1	1		1	1	2						2		1	1	12
San Antonio	2		5																		9
Río Huicha		2																			2
Total	7.438	6.106	5.161	7.402	5.807	5.059	3.689	5.726	4.671	4.510	3.232	2.922	3.274	2.049	3.157	2.639	2.387	2.432	2.689	2.308	82.658
Áreas de Procedencia	Número de embarcaciones por año con desembarque de almeja																				Número de embarc.
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Bahía Ancud	154	163	187	203	122	122	99	125	96	87	85	72	74	73	60	65	61	56	59	51	627
Isla Cochino	197	161	154	145	95	55	43	65	94	84	61	49	87	53	80	52	54	46	43	55	522
Mutricó	128	100	108	104	68	59	61	82	92	78	58	48	70	56	76	60	59	51	50	57	460
Río Pudeto	50	63	37	77	68	43	36	52	39	53	36	40	56	30	25	19	13	24	29	28	280
Ahui	166	128	114	118	86	64	20	7	17	44	34	42	48	32	23	14	9	9	14	13	401
Punta Corona	47	39	20	22	10	4	3	1		1	3	2	2	2		11	2	1		12	135
Punta Chaicura	41	37	47	22	33	3		2	7	17	11	5	6							16	162
Canal Caulín				1			6	3	2												10
Punta Yuste	28	2	29	14	22	4	1	1	1	7	2	6	7	4	3	1	1			15	116
Golfo Quetalmahue			1	3	17	1		1		2		3									25
Playa Chauman	6	1	2	1					1				4	1							14
Carbonero	1				1	1	1		1	1	2						2		1	1	11
San Antonio	2		5																		9
Río Huicha		2																			2
Total	322	308	314	322	211	193	173	191	198	173	150	130	159	133	133	124	119	108	104	89	1.011

Del total de viajes efectuados a extraer almeja, anualmente, la mayor proporción de ellos constituyen viajes mono-específicos, si bien existen viajes multi-específicos compuestos hasta por 5 recursos. Todas las modalidades en el tiempo han



disminuido, destacando los desembarques con tres recursos que tuvo un aumento significativo entre los a1os 2000 a 2010, para en los 1ltimos cuatro a1os volver a observarse la situaci3n inicial (**Tabla 78**).

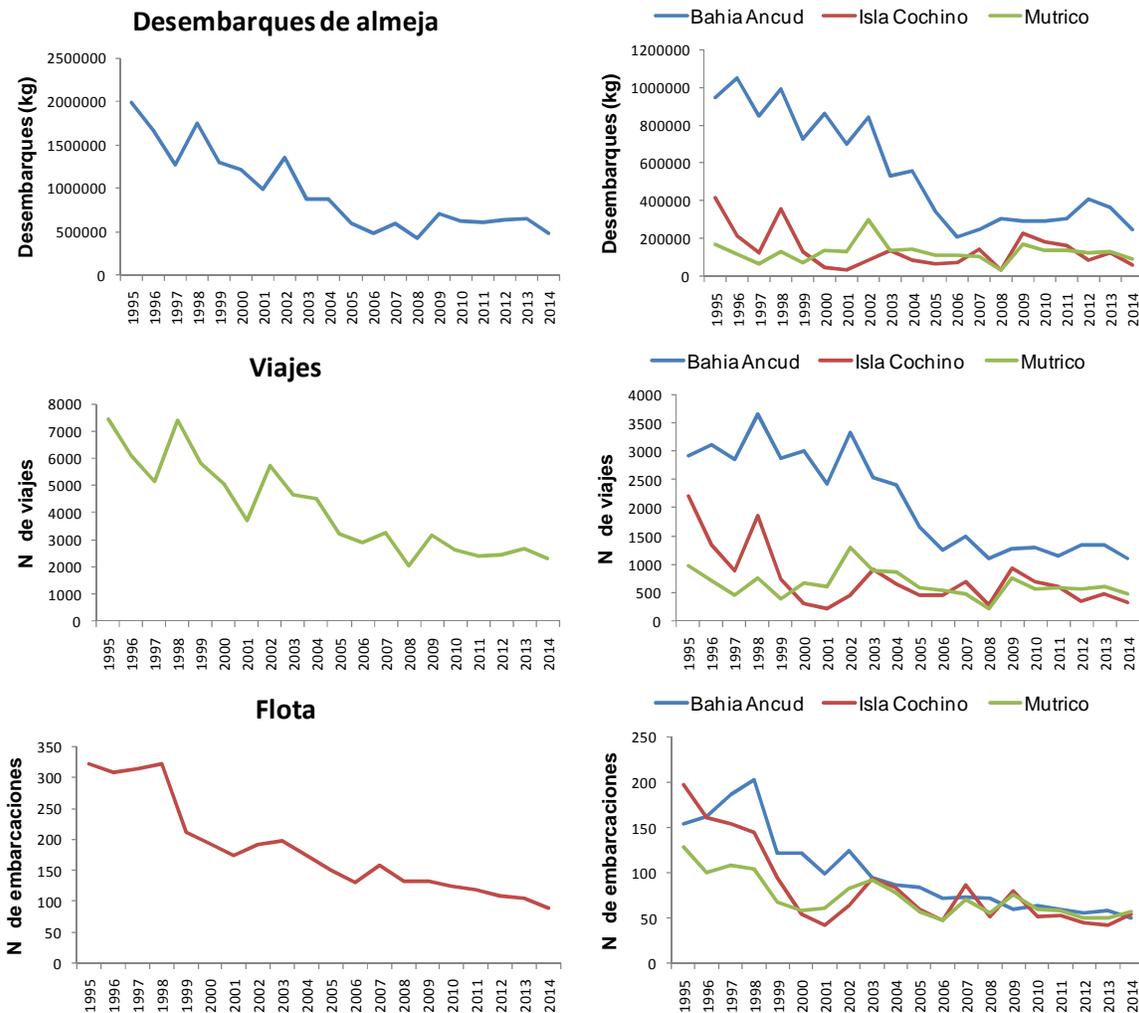


Figura 87. Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajo almeja en el 1rea del Plan de Manejo de Ancud. Período 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.



Tabla 78
Viajes de la flota almejera, monoespecíficos y multiespecíficos

Año	Número de viajes					Total general
	1	2	3	4	5	
1995	4.674	2.745	17	2		7.438
1996	4.213	1.869	21	2		6.105
1997	3.535	1.566	51	9		5.161
1998	6.405	954	42	1		7.402
1999	5.008	774	26			5.808
2000	3.961	948	142	6		5.057
2001	2.933	658	94	4		3.689
2002	4.687	888	151	1		5.727
2003	2.606	1.463	599	3		4.671
2004	2.970	1.164	361	14	1	4.510
2005	2.063	730	417	22		3.232
2006	1.705	757	439	20	1	2.922
2007	1.980	894	388	11	1	3.274
2008	1.300	509	233	6	1	2.049
2009	2.443	559	149	6		3.157
2010	1.869	579	180	11		2.639
2011	2.027	341	18	1		2.387
2012	2.174	250	9			2.433
2013	2.407	262	17	3		2.689
2014	1.994	267	7	3	1	2.272

La mayor fracción de viaje multiespecíficos con dos recursos, almeja y otro, están conformados por almeja y culengue (9.098 viajes), almeja y huego (3040 viajes) y almeja y ostra (1420 viajes). También se presentan viajes multiespecíficos con otros 15 recursos, cuyos aportes varían entre 1 y 416 viajes (**Tabla 79**).

Del total de viajes multiespecíficos y considerando el siguiente criterio: si la captura de almeja representa más del 50% del desembarque total del viaje, constituye el recurso objetivo de la pesca, se observa que la mayor fracción de los viajes fueron orientados a extraer almeja y secundariamente otro recurso, salvo algunas excepciones, tal es el caso de luga negra, luga roja y piure. Así también los recursos



culengue y huepo presentan un número de viajes similar en términos de representatividad del recurso objetivo (**Tabla 79**).

Tabla 79
Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de almeja.

Recurso	Número de viajes		
	Total	recurso objetivo almeja	recurso objetivo distinto de almeja
culengue	9.098	4.825	4.273
huepo	6.127	3.087	3.040
ostra	1.420	1.113	307
piure	416	99	317
jaiba	286	208	78
pulpo	274	258	16
luga roja	201	88	113
tumbao	158	125	33
cangrejo	123	73	50
luga negra	33	10	23
chorito	18	13	5
picuyo	7	7	
lapa	6	5	1
erizo	4	4	
carola	3	3	
caracol negro	1	1	
pepino de mar	1	1	
picoroco	1	1	

Las capturas monitoreadas en la principal área de procedencia de almeja, bahía Ancud, como las unidades de esfuerzo: horas de buceo, número de buzos y flota, presentan iguales tendencias, mientras que la CPUE expresada en kg/h de buceo, varió entre 20 y 60 kg/h-buceo, con una media en 38 kg/h-buceo. Todos los indicadores, con excepción de la CPUE nominal presentan una tendencia a la disminución (**Figura 88**).

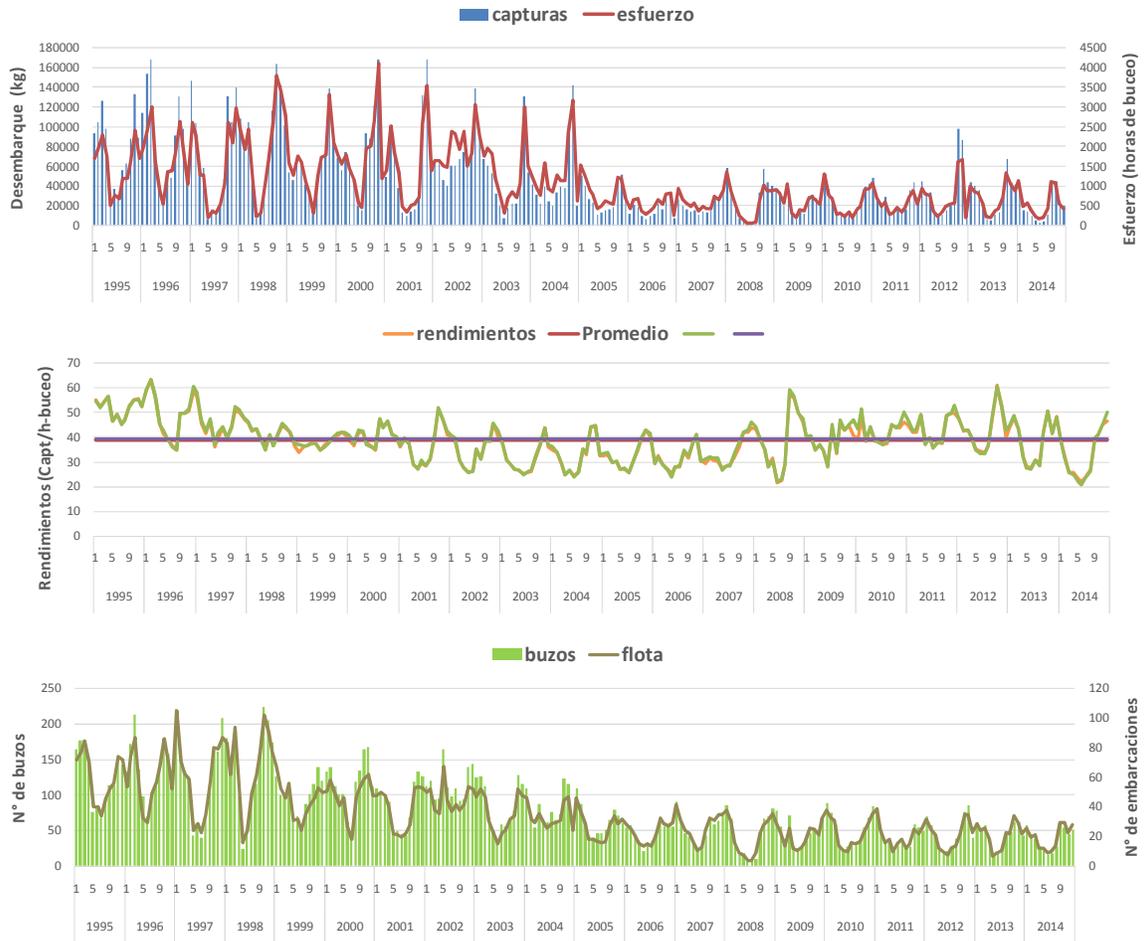


Figura 88. Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de almeja en bahía Ancud. Periodo 1995 – 2014.

Luga roja

La pesquería de luga roja está conformada por un volumen total monitoreado en términos históricos que alcanza las 2.687 t constituyendo el recurso que registra el quinto lugar de aporte al desembarque total monitoreado en el área de operación del Plan de Manejo, después de almeja, jaiba, culengue y piure.



Las capturas provienen de 14 áreas de procedencia, destacando Mutrico por constituir la principal área de extracción de este recurso, seguida de Carbonero e Isla Cochino. Estas tres áreas concentran el 98% de los desembarques globales de luga roja monitoreada a través del tiempo en los centros de desembarque ubicados en Ancud y Pudeto (**Tabla 80 y Figura 89**), y existen otras 11 áreas que sólo aportaron el 2% restante.

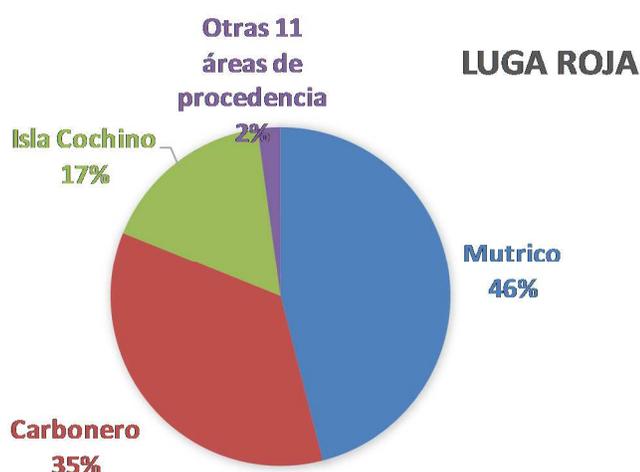


Figura 89. Desembarques de luga roja por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.

Tabla 80

Desembarque monitoreado de luga roja (*Gigartina skottsbergii*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico

Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)	Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)
Mutrico	1.236.223	Rio Huicha	2.062
Carbonero	943.900	Canal Caulin	1.883
Isla Cochino	449.474	Punta Yuste	1.172
Bahia Ancud	25.280	Rio Pudeto	816
Ahui	12.936	Punta Chaicura	800
Punta Corona	10.272	San Antonio	745
Playa Chauman	2.069	La Horca	150
Total General			2.687.782



Los desembarques anuales de este recurso presentan una tendencia a la disminución, sin embargo hay mucha variabilidad entre años, fluctuando las capturas entre 272 t y 50 t anuales. Las áreas de extracción, Mutrico y Carbonero, marcan la tendencia de los desembarques, las capturas que fueron extraídas en Isla Cochino presentan una relativa estabilidad a lo largo del periodo analizado.

En términos globales las capturas de este recurso no se presentan todo el año y sólo estas tres áreas registran actividad desde el año 1999 en adelante. Los pescadores realizaron el mayor número de viajes a las áreas que concentraron los mayores aportes al desembarque, destacando Mutrico por sobre las otras dos con 3.788 viajes en todo el periodo, con una media de 237 viajes/año y valores máximos de 498 viajes el año 2005 y 79 viajes el año 2002. Lo anterior es coherente con la participación de esta área (1.236 t) en términos de aporte al volumen total monitoreado de este recurso (46%).

En el área que cubre el Plan de Manejo de Ancud se monitorearon entre 36 y 99 embarcaciones operando en todo el periodo en las principales áreas de procedencia de las capturas, totalizando 352 naves encuestadas en todo el período, presentando una relativa estabilización a través del tiempo (**Figura 90**). La flota, en términos numéricos, no presenta grandes diferencias entre las principales áreas, esto significa que la flota se dispersa y ejerce un esfuerzo similar en los distintos bancos, si bien como se mencionó en el párrafo anterior esta realizó la mayor fracción de viajes a extraer luga en el área de Mutrico (**Tabla 81**).



Tabla 81
Indicadores mensuales de la actividad de la flota: meses con actividad, viajes y flota.

Áreas de Procedencia	Número de meses por año con registro de desembarque																Número de meses
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Mutrico	7	6	7	6	6	12	12	10	11	10	10	7	10	12	12	9	147
Carbonero	7	5	5	4	5	12	11	6	7	10	9	2	11	10	10	9	123
Isla Cochino	8	6	5	6	6	11	12	7	8	10	10	6	9	10	11	8	133
Bahía Ancud	5	3	1	2	2	4	6	6	4	4	4	2	3	7	8	7	68
Ahui	4	1	1		3	3	1	2	2	4	3	1	1		1	1	28
Punta Corona	4	1		2				1				1		1	3	5	18
Playa Chauman	1	1				1	1										4
Río Huicha											1				3		4
Canal Caulin	1														1	2	4
Punta Yuste	2							1				2	1		1		7
Río Pudeto							1				1				1	1	4
Punta Chaicura	2			1													3
San Antonio						1			2						1	1	5
La Horca	1																1
Valor max. por año	7	6	7	6	6	12	12	10	11	10	10	7	11	10	10	9	12
Áreas de Procedencia	Número de viajes por año con desembarque de luga roja																Número de viajes
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Mutrico	224	68	139	79	172	443	498	247	261	295	272	142	213	169	405	161	3.788
Carbonero	167	168	38	125	216	195	112	50	38	123	106	9	160	81	194	78	1.860
Isla Cochino	191	161	51	40	74	75	165	65	56	89	93	18	39	58	72	30	1.277
Bahía Ancud	9	11	1	2	10	10	25	7	7	7	19	8	6	12	14	14	162
Ahui	5	2	1		7	4	1	3	2	33	5	1	1		1	1	67
Punta Corona	8	1		2				2				1		1	7	10	32
Playa Chauman	1	1				1	1										4
Río Huicha											1				4		5
Canal Caulin	1														2	3	6
Punta Yuste	2							3				3	1		1		10
Río Pudeto							1				1				1	1	4
Punta Chaicura	3			1													4
San Antonio						3			2						1	1	7
La Horca	1																1
Total	612	412	230	249	479	731	803	377	366	547	497	182	420	321	702	299	7.227
Áreas de Procedencia	Número de embarcaciones por año con desembarque de luga roja																Número de embarc.
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Mutrico	74	36	33	29	53	57	49	39	49	64	57	38	39	36	49	41	286
Carbonero	37	28	11	21	46	22	17	12	17	28	32	8	29	16	41	23	169
Isla Cochino	54	40	25	22	36	34	37	17	25	37	29	13	20	16	27	16	205
Bahía Ancud	9	10	1	1	7	7	8	5	5	4	15	6	6	7	8	12	77
Ahui	4	2	1		4	4	1	3	1	17	4	1	1		1	1	38
Punta Corona	4	1		2				2				1		1	2	4	15
Playa Chauman	1	1				1	1										3
Río Huicha											1				3		4
Canal Caulin	1														2	2	4
Punta Yuste	2							2				2	1		1		7
Río Pudeto							1				1				1	1	4
Punta Chaicura	2			1													3
San Antonio						3			2						1	1	7
La Horca	1																1
Total	99	54	46	36	84	71	59	47	60	76	80	44	58	46	71	52	352

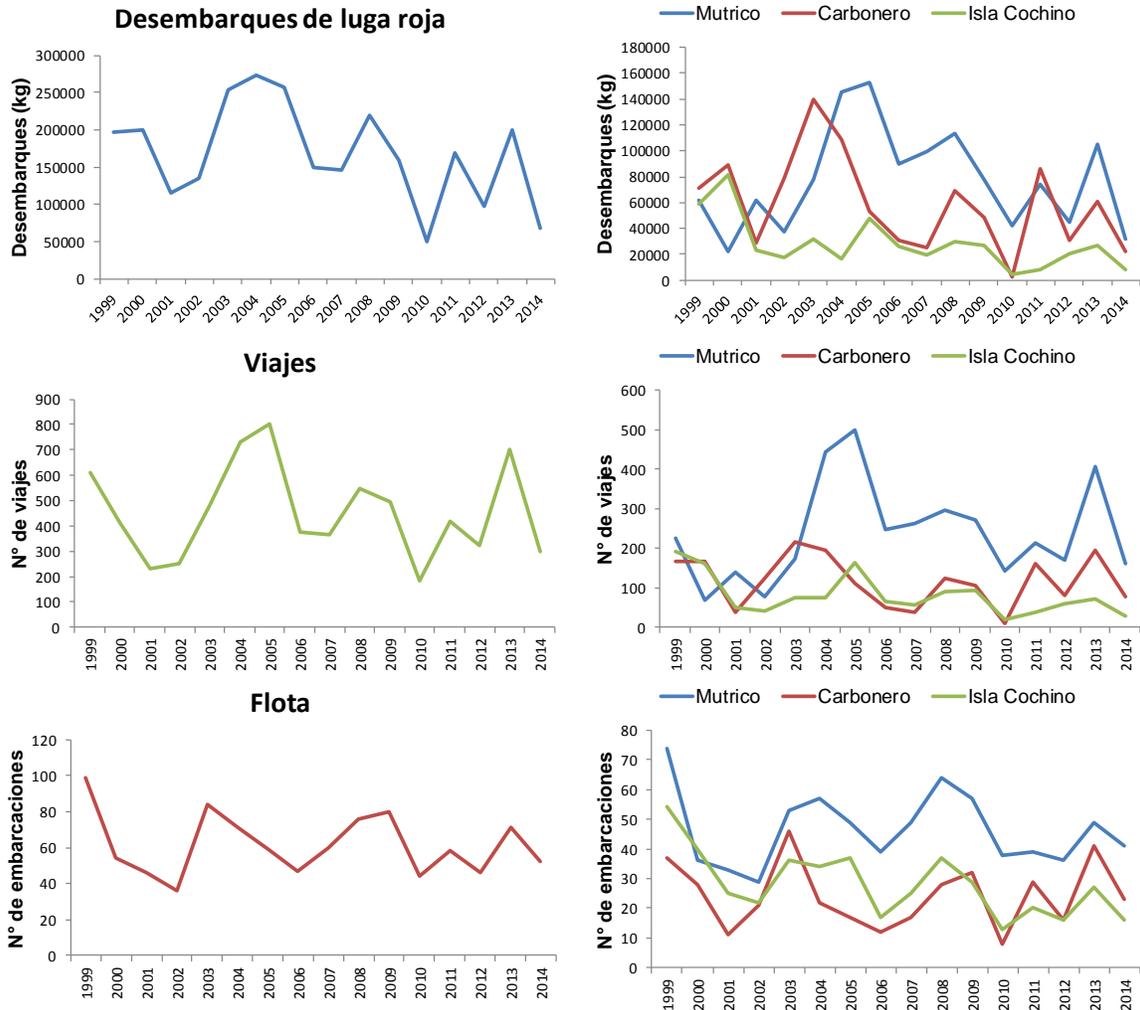


Figura 90. Desembarques, Nº de viajes y de embarcaciones que extrajo luga roja en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.

Del total de viajes efectuados a extraer luga roja, anualmente, la mayor proporción de ellos constituyen viajes monoespecíficos, si bien existen viajes multiespecíficos compuestos hasta por 5 recursos (**Tabla 82**). Este aspecto es importante de considerar en términos de manejo, ya que existe flota que posee este recurso como objetivo de la salida de pesca.



Tabla 82
Viajes de la flota que extrae luga roja, mono-específicos y multiespecíficos.

Año	Número de viajes					Total general	% viajes mono-específicos
	1	2	3	4	5		
1999	464	114	33	1		612	75,82
2000	362	38	10	2		412	87,86
2001	187	39	4			230	81,30
2002	229	18	2			249	91,97
2003	414	54	10			478	86,61
2004	534	144	50	2	1	731	73,05
2005	625	123	48	7		803	77,83
2006	282	66	24	4	1	377	74,80
2007	258	82	18	6	2	366	70,49
2008	423	98	22	4		547	77,33
2009	306	159	31	1		497	61,57
2010	96	61	21	4		182	52,75
2011	312	84	22	2		420	74,29
2012	205	88	25	3		321	63,86
2013	420	208	64	10		702	59,83
2014	180	84	31	4		299	60,20
Total g	5.297	1.460	415	50	4	7.226	73,30

En términos globales la mayor fracción de viaje multiespecíficos con dos recursos, luga roja y otro, están conformados por luga roja y jaiba (762 viajes), luga roja - pulpo (451 viajes), luga roja y almeja (302 viajes) y por último luga roja y culengue (272 viajes). También se presentan viajes multiespecíficos con otros 11 recursos, cuyos aportes varían entre 3 y 148 viajes.

Del total de viajes multiespecíficos y considerando el siguiente criterio: si la captura de luga roja representa más del 50% del desembarque total del viaje, constituye el recurso objetivo de la pesca, se observa que la mayor fracción de los viajes donde se extrajo conjuntamente jaiba, pulpo del sur, almeja, culengue, huepo, erizo, ostra



y lapa, fueron orientados a extraer luga roja (**Tabla 83**). Cabe señalar que las jaibas extraídas junto a este recurso se capturan mediante buceo semiautónomo.

Tabla 83
Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de luga roja.

Recurso	Número de viajes				
	Total	recurso objetivo luga roja	recurso objetivo distinto de luga roja	% viajes rec. obj. luga roja	% viajes rec. obj. distinto
Jaiba	762	499	263	65,49	34,51
Pulpo del sur	451	323	128	71,62	28,38
Almeja	302	154	148	50,99	49,01
Culengue	272	158	114	58,09	41,91
Caracol picuyo	148	67	81	45,27	54,73
Luga negra	116	24	92	20,69	79,31
Piure	102	31	71	30,39	69,61
Carola	100	38	62	38,00	62,00
Cangrejo	79	29	50	36,71	63,29
Tumbao	66	26	40	39,39	60,61
Huepo	18	14	4	77,78	22,22
Erizo	16	11	5	68,75	31,25
Ostra	12	7	5	58,33	41,67
Lapa	9	6	3	66,67	33,33
Pepino de mar	3	1	2	33,33	66,67

Las capturas monitoreadas en la principal área de procedencia de luga roja, Mutrico, como las unidades de esfuerzo: horas de buceo, número de buzos y flota, presentan iguales tendencias, mientras que la CPUE expresada en Kg/h de buceo, no presenta una tendencia a lo largo del periodo, variando entre 22 y 97 Kg/h-buceo, con una media en 56 Kg/h-buceo. Todos los indicadores, con excepción de la CPUE presentan una tendencia a la disminución a través del tiempo (**Figura 91**).



Figura 91. Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de luga roja. Mutrico. Periodo 1995 – 2014.



Huepo

La pesquería de huepo está conformada por un volumen total monitoreado en términos históricos que alcanza las 2.408 t constituyendo el recurso que registra el sexto lugar de aporte (5%) al desembarque total monitoreado en el área de operación del Plan de Manejo, después de almeja, jaiba, culengue, piure y luga negra.

Las capturas provienen de 13 áreas de procedencia, destaca bahía Ancud por constituir la principal área de extracción de este recurso, prácticamente el 100% de las capturas provienen de las agregaciones del recurso existente en esta área, seguida de Ahui (**Tabla 84 y Figura 92**), mientras que existen otras 11 áreas que solo aportaron el 3% restante.

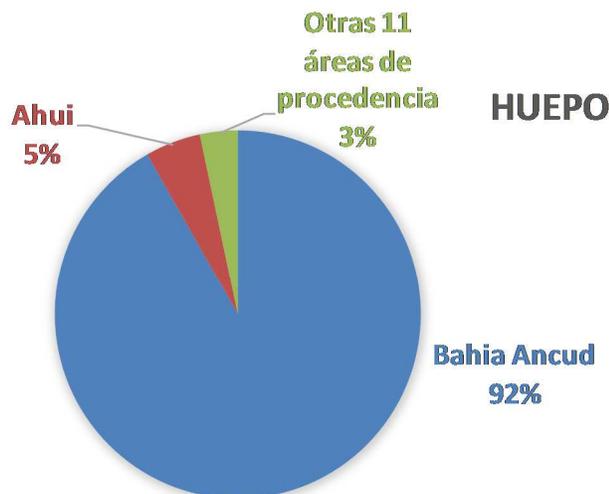


Figura 92. Desembarques de huepo por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento bentónico.



Tabla 84.

Desembarque monitoreado de huepo (*Ensis macha*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia.

Fuente: Seguimiento Bentónico IFOP)

Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)	Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)
Bahía Ancud	2.210.568	Punta Chaicura	4.376
Ahui	117.888	Ancud	840
Punta Corona	28.881	Rio Pudeto	300
Playa Chauman	27.246	San Antonio	277
Isla Cochino	7.251	Guabun	267
Punta Yuste	5.533	Carbonero	52
Mutrico	5.323		
Total General			2.408.802

En el periodo en análisis se observa un aumento de las capturas de este recurso desde 1995 al año 2003 donde habría alcanzado los mayores niveles de desembarque, en torno a las 300 t, para luego descender los años siguientes extrayéndose volúmenes bajo las 100 t desde el año 2008 a la fecha, para el año 2014 monitorearse solo 10 t anuales. Este recurso como se indicó en párrafos anteriores proviene prácticamente solo de parches o bancos ubicados en el área denominada bahía Ancud, por tanto esta área de procedencia condiciona el desembarque total. La flota ha presentado una disminución a través del tiempo, en algunos años hubo más de 100 naves extrayendo el recurso y en los últimos años están han disminuido llegando a operar en torno a 20 embarcaciones (**Figura 93**).

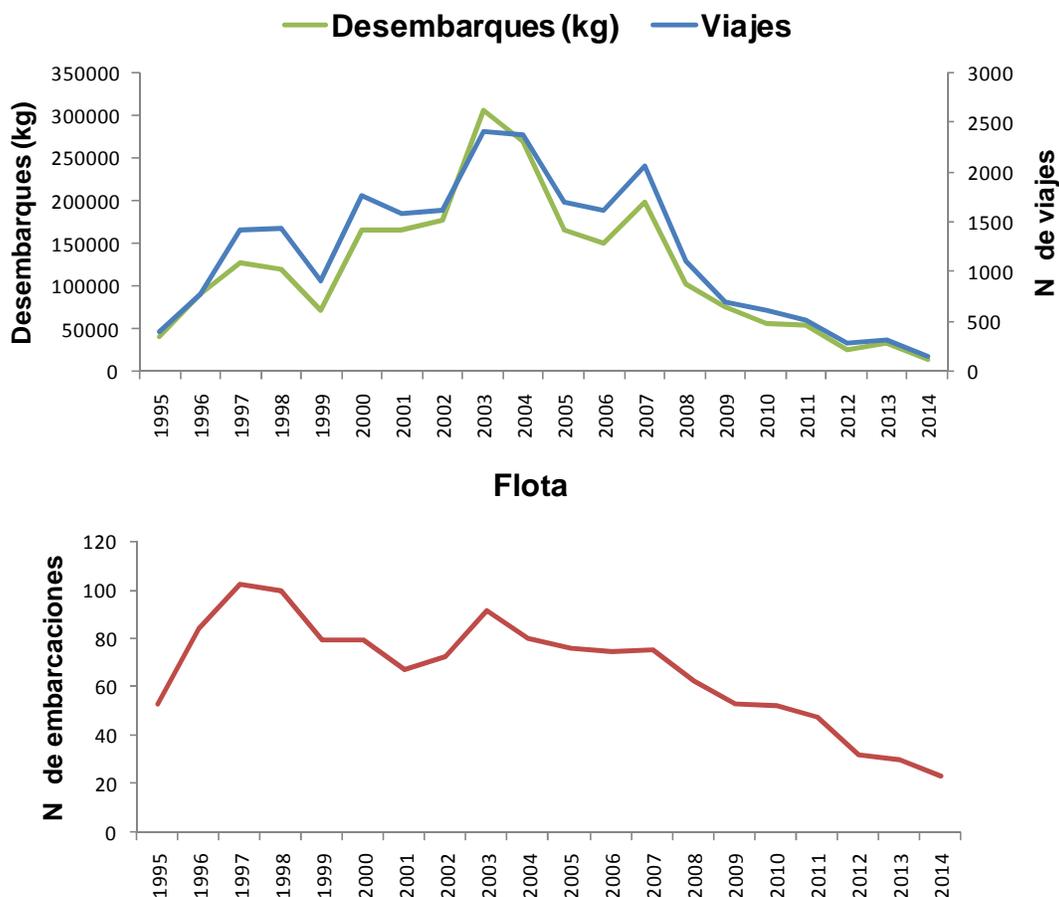


Figura 93. Desembarques, N°de viajes y de embarcaciones que extrajo huepo en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.

Este recurso históricamente se ha explotado sólo en algunos meses de cada año, debido a condiciones propias del recurso y el ambiente que dificulta su extracción en periodos de invierno principalmente, variando su explotación anual entre 4 y 10 meses. Del total de áreas donde existen agregaciones de este recurso en el área que cubre el Plan de Manejo, sólo en dos de ellas se ha registrado explotación todos los años en estudio: bahía Ancud y Ahui, a pesar de la actividad minoritaria en términos de volumen y actividad (viajes y flota) en esta última. En los años 2003,



2004 y 2007 se registró la mayor actividad de la flota sobre este recurso, realizó sobre 2.000 viajes a extraer huepo, sin embargo en los últimos años este número se ha reducido a menos de 400 viajes, para el año 2014 alcanzar poco más de 100 viajes en la principal área de extracción. (Figura 93 y Tabla 85).

Tabla 85.

Indicadores mensuales de la actividad de la flota sobre el recurso huepo: meses con actividad, viajes y flota.

Áreas de Procedencia	Número de meses por año con registro de desembarque																				Número de meses
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Bahía Ancud	5	8	9	10	7	9	8	5	9	7	9	7	8	7	6	8	7	6	5	4	144
Ahui	4	4	7	7	5	6	2	1	1	3	6	4	7	6	4	7	4	3	4	2	87
Punta Corona	2	1	4	5	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	5	3	3	2	2	40
Playa Chauman			2	1		1	1	1	1	1			3	1	2	1	1	1	1	2	19
Isla Cochino	2	1	8	3				2	1	2	3	1	2	1	1				1	1	29
Punta Yuste	2		2	1	1				2				4	2	1	1	2		1	1	20
Mutrico			2	1						1		3	2	1	1	1	2	2		1	17
Punta Chaicura		4	4	2						1	1				1						13
Río Pudeto					1																1
San Antonio			1																	1	2
Guabun														1							2
Carbonero												1									1
Valor max. por año	5	8	9	10	7	9	8	5	9	7	9	7	8	7	6	8	7	6	5	4	10
Áreas de Procedencia	Número de viajes por año con desembarque de huepo																				Número de viajes
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014					
Bahía Ancud	292	727	1218	1282	826	1604	1572	1606	2385	2358	1640	1491	1948	1026	562	487	376	226	234	114	21974
Ahui	94	29	113	86	72	154	3	3	13	4	38	111	62	49	127	45	59	14	62	2	1140
Punta Corona	3	1	4	20	3	1	4		1			8	9	6	1	79	39	19	4	5	208
Playa Chauman			8	14		3	10	1		1			28	15	3	3	26	17	15	2	146
Isla Cochino	2	6	47	17				2	1	2	9	1	2	1	2				1	1	94
Punta Yuste	6		5	5	4				4					11	2	3	1	4		1	47
Mutrico			2	1						1		10	3	1	1	1	10	2		23	55
Punta Chaicura		17	21	3						1	1				1						44
Río Pudeto					1																1
San Antonio			3																	1	4
Guabun																					2
Carbonero												1									1
Total	397	780	1.421	1.428	906	1.762	1.589	1.612	2.404	2.367	1.689	1.622	2.064	1.101	699	616	515	278	317	149	23.716
Áreas de Procedencia	Número de embarcaciones por año con desembarque de huepo																				Número de embarc.
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014					
Bahía Ancud	49	79	98	97	75	76	67	72	90	80	75	72	75	62	50	48	45	31	30	22	1.293
Ahui	23	17	39	39	25	36	2	3	7	3	21	27	17	12	26	19	20	9	10	2	357
Punta Corona	3	1	3	6	1	1	3		1		1	6	7	5	1	26	18	13	3	4	103
Playa Chauman			7	9		3	8	1		1			9	7	2	3	13	7	5	1	76
Isla Cochino	2	5	18	10				2	1	2	4	1	2	1	2				1	1	52
Punta Yuste	4		5	2	2				3				8	2	2	1	2		1	1	33
Mutrico			2	1						1		7	2	1	1	1	7	2		12	37
Punta Chaicura		12	14	3						1	1				1						32
Río Pudeto					1																1
San Antonio			3																	1	4
Guabun																					2
Carbonero												1									1
Total	53	84	102	99	79	79	67	72	91	80	76	74	75	62	53	52	47	32	30	23	409



Del total de viajes efectuados a extraer huepo, anualmente, la mayor proporción de ellos constituyen viajes monoespecíficos. La fracción de viajes multiespecíficos si bien está compuesta hasta por 4 recursos la más importante la constituyen los viajes con dos recursos A través del tiempo, en el periodo comprendido entre los años 2001 a 2008 fue cuando se presentó la mayor fracción de viajes monoespecíficos fluctuando entre un 79 y 86% del total (**Tabla 86**). En el periodo reciente, años 2013 y 2014 ha disminuido este porcentaje, registrándose el último año un número muy bajo de viajes totales y mayoritariamente multiespecífico. Los viajes con 3 y 4 recursos son muy bajos, variando de 1 hasta un máximo de 15.

Tabla 86.

Viajes de la flota extractora de huepo, monoespecíficos y multiespecíficos.

Año	Número de viajes				Total general	% viajes monoespecíficos
	1	2	3	4		
1995	194	201	2		397	48,87
1996	512	263	3	1	779	65,73
1997	864	541	15	1	1.421	60,80
1998	862	559	7		1.428	60,36
1999	520	383	3		906	57,40
2000	1.192	567	3		1.762	67,65
2001	1.292	296	1		1.589	81,31
2002	1.260	351	1		1.612	78,16
2003	1.950	449	5		2.404	81,11
2004	2.046	316	4	1	2.367	86,44
2005	1.322	365	2		1.689	78,27
2006	1.305	313	3	1	1.622	80,46
2007	1.637	424	2	1	2.064	79,31
2008	874	226	1		1.101	79,38
2009	486	205	7	1	699	69,53
2010	353	259	3	1	616	57,31
2011	357	158			515	69,32
2012	175	103			278	62,95
2013	170	146	1		317	53,63
2014	52	96		1	149	34,90
Total general	17.423	6.221	63	8	23.715	73,47



Del total de viajes multiespecíficos y considerando el siguiente criterio: si la captura de huego representa más del 50% del desembarque total del viaje, constituye el recurso objetivo de la pesca, se observa por una parte que la mayor fracción de los viajes responde a la combinación huego – almeja (6189 viajes), y que en el 51% de estos viajes el recurso objetivo fue huego. También se presentan viajes multiespecíficos con otros 12 recursos, donde el huego constituye el recurso objetivo de dos de ellos, pulpo del sur y caracol picuyo, sin embargo los viajes son minoritarios, 43 y 2 respectivamente (**Tabla 87**).

Tabla 87.

Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de huego.

Recurso	Número de viajes				
	Total	recurso objetivo huego	recurso objetivo distinto de huego	% viajes rec. obj. Huego	% viajes rec. obj. distinto
Erizo	1	0	1	0,00	100,00
Ostra	9	1	8	11,11	88,89
Almeja	6189	3197	2992	51,66	48,34
Piure	29	1	28	3,45	96,55
Pulpo del sur	43	25	18	58,14	41,86
Culengue	37	6	31	16,22	83,78
Tumbao	3	1	2	33,33	66,67
Cangrejo	5	0	5	0,00	100,00
Jaiba	32	8	24	25,00	75,00
Caracol Picuyo	2	1	1	50,00	50,00
Carola	1	0	1	0,00	100,00
Luga negra	2	0	2	0,00	100,00
Luga roja	18	1	17	5,56	94,44

Las capturas monitoreadas en la principal área de procedencia de huego, bahía Ancud, como las unidades de esfuerzo: horas de buceo, presentan iguales tendencias, mientras que la CPUE expresada en Kg/h de buceo, se observa muy errática a lo largo del periodo, variando entre 5 y 35 Kg/h-buceo. Los indicadores, de esfuerzo, expresados en número de buzos y flota presentan igual tendencia, sin



embargo, estos indicadores no guardan relación con las capturas, en los primeros años donde hubo baja captura se observa un alto nivel de esfuerzo, observándose una correspondencia solo desde el año 2008 en adelante (**Figura 94**).

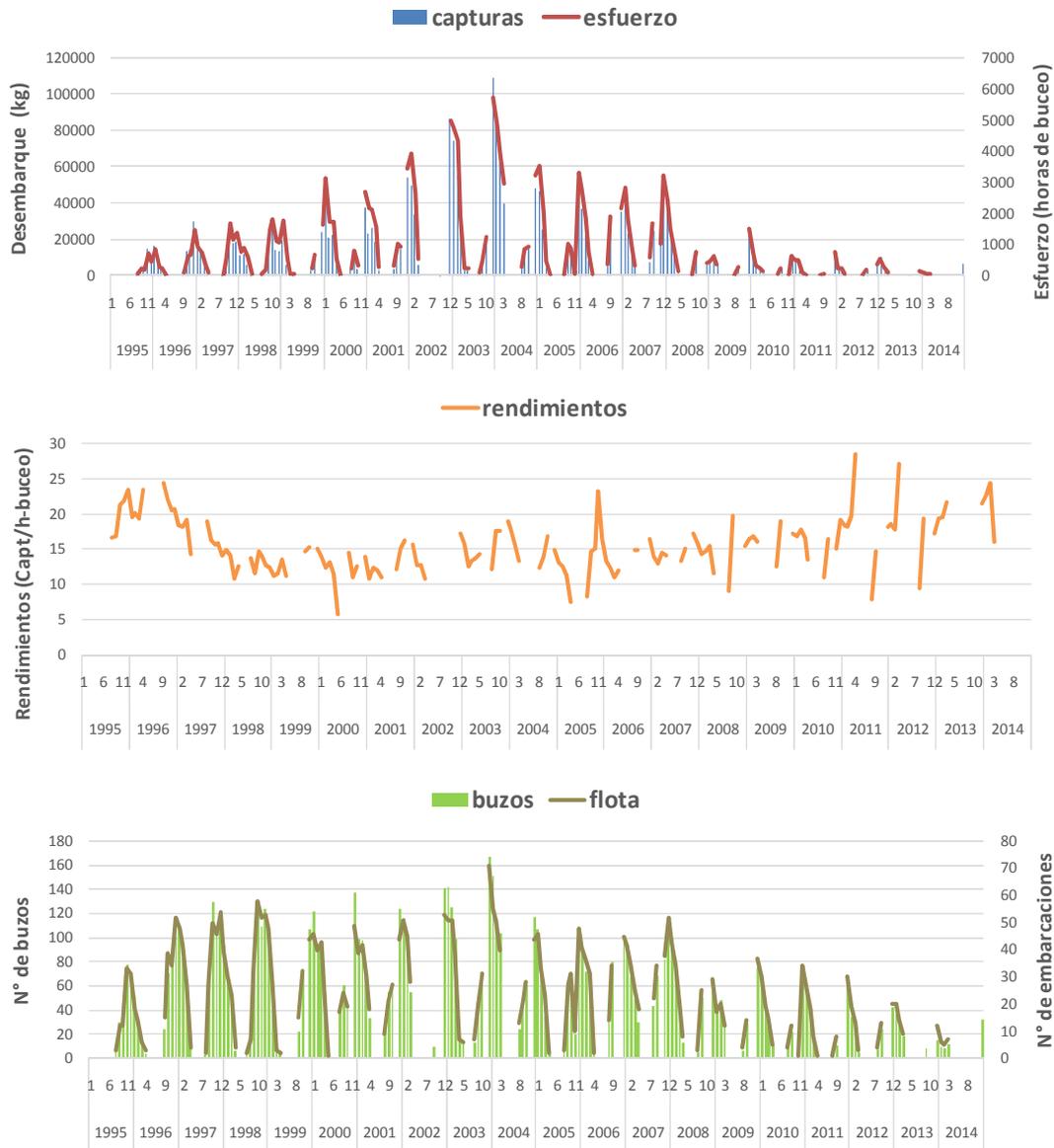


Figura 94. Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de huego en el área bahía Ancud. Periodo 1995 – 2014.



Ostra chilena

La pesquería de ostra (*Ostrea chilensis*) está conformada por un volumen total monitoreado en términos históricos que alcanza las 299.766 kg constituyendo un recurso que aporta sólo con un 0,64% al desembarque total monitoreado en el área de operación del Plan de Manejo. Sus capturas provienen de 13 áreas de procedencia, destacando bahía Ancud, al igual que en el caso del recurso almeja y huego, por constituir la principal área de extracción de este recurso, aportó con un 68% de las capturas, seguida de Golfo de Quetalmahue con un 14% y Mutrico con un 8% (**Tabla 88 y Figura 95**), mientras que existen otras 10 áreas que solo aportaron el 10% restante.

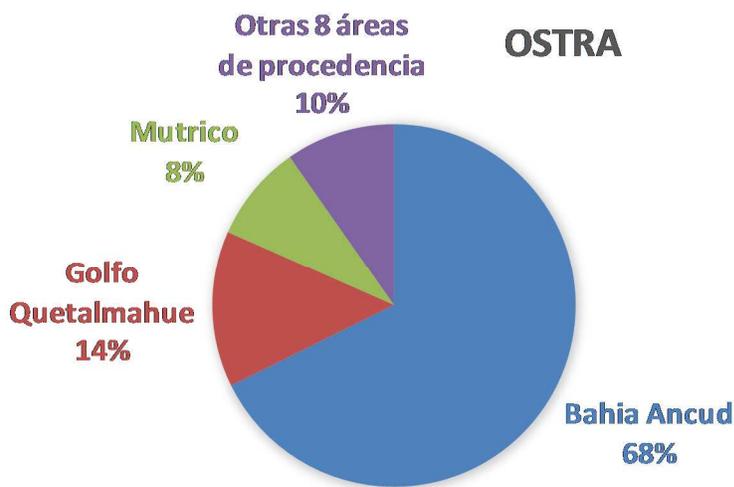


Figura 95. Desembarques de ostra por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014.
Fuente: Seguimiento bentónico.



Tabla 88.

Desembarque monitoreado de ostra (*Ostrea chilensis*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.

Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)	Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)
Bahia Ancud	202.916	Ahui	2.335
Golfo Quetalmahue	41.813	San Antonio	288
Mutrico	25.917	Carbonero	212
Rio Pudeto	11.849	Punta Yuste	22
Isla Cochino	10.828	Punta Corona	20
Punta Chaicura	3.569		
Total General			299.769

En el periodo en análisis, se observa una fuerte disminución de las capturas de este recurso entre 1996, cuando se registra el máximo desembarque, y los dos años siguientes, para desde 1999 mantener una relativa estabilidad, fluctuando los volúmenes monitoreados entre 2 t y 13 t anuales. Este recurso presenta como principal área de extracción bahía Ancud, la que incide en la tendencia de los desembarques (**Figura 96**), mientras que las dos áreas que le siguen en importancia presentan volúmenes menores. Sin embargo, es altamente probable que todos los desembarques provengan de la reserva Pullinque ubicada en el área del Plan de Manejo de Ancud.

El indicador número de viajes presenta una continua, de forma tal que no refleja el brusco cambio en los desembarques observado en los primeros años, a diferencia de la flota, que sigue las tendencias de la captura. (**Figura 96**).

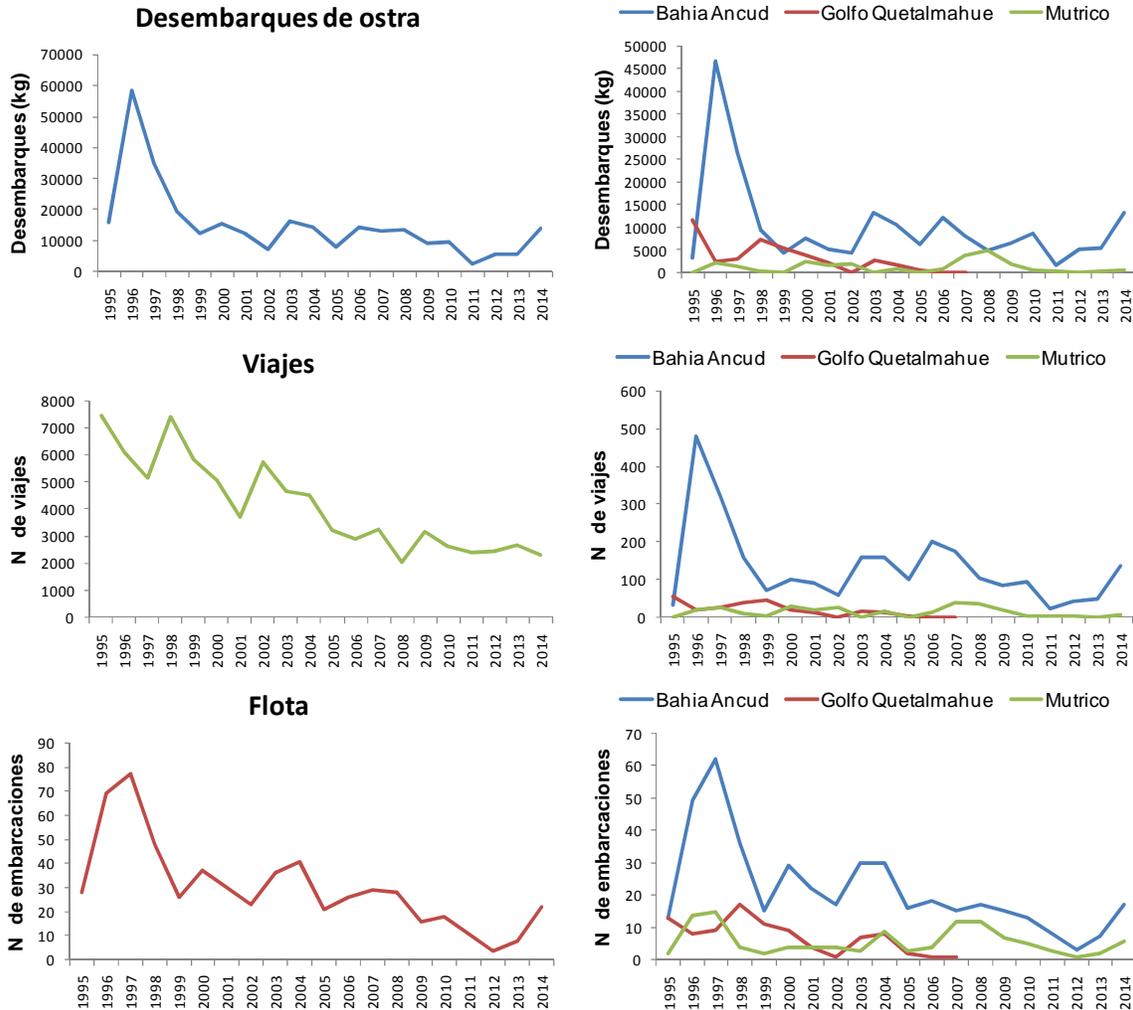


Figura 96. Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajo ostra en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.

Este recurso históricamente se ha explotado en forma parcial cada año, al igual que el huepo y la luga roja, variando su explotación entre 2 y 10 meses en el año. Por otra parte, sólo en dos áreas se aprecia explotación durante todo el periodo en análisis, bahía Ancud y Mutrico. El número de viajes totales anuales ha fluctuado entre 33 y 591 viajes, observándose el valor más bajo el año 2013, en tanto la flota



alcanzó un número total monitoreado en todo el periodo de 276 naves, fluctuando anualmente entre 4 y 77 naves (**Figura 97 y Tabla 89**).

Tabla 89

Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de meses con actividad, número de viajes y número de flota.

Áreas de Procedencia	Número de meses por año con registro de desembarque																			Número de meses	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		2014
Bahía Ancud	2	6	7	6	6	6	6	6	6	8	7	8	6	6	10	8	7	5	7	6	129
Golfo Quetalmahue	2	5	5	6	6	4	5	1	6	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	49
Mutricó	1	5	5	5	2	5	8	7	2	4	2	4	6	6	7	3	3	1	2	2	80
Río Pudeto		1	2	3	4	2	4		1	1	3	3	2	3			1				30
Isla Cochino	2	6	7	4	3	2	4	1	2	3	3	2	3	1	3	1	1		1	1	50
Punta Chaicura	2	3	6	2		2	2	3		2	1	1		2							25
Ahú	2	3	3	1		4	1		2	4		2		3		1					26
San Antonio		1											1								2
Carbonero									2				1		1						4
Punta Yuste														1							1
Punta Corona		1																			1
Total	2	6	7	6	6	6	8	7	6	8	7	8	6	6	10	8	7	5	7	6	10
Áreas de Procedencia	Número de viajes por año con desembarque de ostra																			Número de viajes	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		2014
Bahía Ancud	35	480	323	160	75	103	94	59	162	160	101	201	178	105	85	95	25	43	51	138	2.673
Golfo Quetalmahue	56	21	26	40	47	22	14	1	17	14	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	264
Mutricó	2	21	26	10	4	30	19	27	3	18	3	13	39	37	19	6	6	4	3	8	298
Río Pudeto		1	2	9	12	5	18		1	2	10	9	2	23			1				95
Isla Cochino	6	49	39	11	3	2	9	1	4	9	4	2	5	1	5	1	1		1	1	154
Punta Chaicura	5	9	14	5		7	2	5		6	1	1		2							56
Ahú	3	7	11	1		5	1		2	5		3		4		1					43
San Antonio		2											1								3
Carbonero									3				1		1						5
Punta Yuste														1							1
Punta Corona		1																			1
Total general	107	591	441	236	141	174	157	93	189	211	128	230	227	173	110	103	33	47	55	147	3.593
Áreas de Procedencia	Número de embarcaciones por año con desembarque de ostra																			Número de embarc.	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		2014
Bahía Ancud	13	49	62	36	15	29	22	17	30	30	16	18	15	17	15	13	8	3	7	17	175
Golfo Quetalmahue	13	8	9	17	11	9	4	1	7	8	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	53
Mutricó	2	14	15	4	2	4	4	4	3	9	3	4	12	12	7	5	3	1	2	6	83
Río Pudeto		1	1	5	2	3	4		1	1	3	6	2	7			1				29
Isla Cochino	5	25	17	9	3	2	7	1	2	4	1	1	3	1	1	1	1		1	1	63
Punta Chaicura	3	8	10	5		6	2	3		3	1	1		2							33
Ahú	3	6	10	1		3	1		1	3		2		4		1					30
San Antonio		1											1								2
Carbonero									2				1		1						4
Punta Yuste														1							1
Punta Corona		1																			1
Total general	28	69	77	48	26	37	30	23	36	41	21	26	29	28	16	18	11	4	8	22	276

Del total de viajes efectuados a extraer ostra, anualmente, la mayor proporción de ellos constituyen viajes multiespecíficos, solo en tres años, 1995, 1997 y 2013 se observa la situación contraria. La fracción de viajes multiespecíficos si bien está compuesta hasta por 5 recursos la más importante la constituyen los viajes con dos recursos la cual es mayoritaria (**Tabla 90**). En el periodo reciente, años 2011 a 2013



ha disminuido notoriamente el número de viajes monitoreados, observándose un aumento el año 2014. Los viajes con 3 a 5 recursos son muy bajos, variando de 1 hasta un máximo de 47.

Tabla 90
Viajes de la flota extractora de ostra, mono-específicos y multiespecíficos.

Año	Número de viajes					Total general	% viajes mono-específicos
	1	2	3	4	5		
1995	57	39	11			107	53,27
1996	289	272	27	3		591	48,90
1997	224	168	41	8		441	50,79
1998	95	104	36	1		236	40,25
1999	51	86	4			141	36,17
2000	43	110	20	1		174	24,71
2001	38	105	11	3		157	24,20
2002	8	79	6			93	8,60
2003	50	120	16	3		189	26,46
2004	53	124	26	7	1	211	25,12
2005	20	73	31	4		128	15,63
2006	35	140	47	6	2	230	15,22
2007	46	159	18	4		227	20,26
2008	66	77	26	3	1	173	38,15
2009	41	54	12	3		110	37,27
2010	43	51	5	4		103	41,75
2011	6	24	3			33	18,18
2012	23	20	3	1		47	48,94
2013	34	14	5	2		55	61,82
2014	57	77	13			147	38,78
Total general	1.279	1.896	361	53	4	3.593	35,60

Del total de viajes multiespecíficos y considerando el siguiente criterio: si la captura de ostra representa más del 50% del desembarque total del viaje, constituye el recurso objetivo de la pesca, se observa por una parte que la mayor fracción de los viajes responde a la combinación ostra y almeja (1673 viajes), y que en el 98% de estos viajes el recurso objetivo fue ostra. También se presentan viajes



multiespecíficos con otros 15 recursos, donde la ostra constituye el recurso objetivo de dos de ellos, pulpo del sur y luga negra, sin embargo los viajes son menores, 165 y 2 respectivamente (**Tabla 91**).

Tabla 91
Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de ostra.

Recurso	Número de viajes				
	Total	recurso objetivo ostra	recurso objetivo distinto de ostra	% viajes rec. obj. ostra	% viajes rec. obj. Distinto ostra
Almeja	1.673	1.654	19	98,86	1,14
Jaiba	478	165	313	34,52	65,48
Pulpo del sur	301	166	135	55,15	44,85
Cangrejo	147	17	130	11,56	88,44
Piure	84	2	82	2,38	97,62
Culengue	42	8	34	19,05	80,95
Tumbao	18	0	18	0,00	100,00
Caracol picuyo	17	3	14	17,65	82,35
Luga roja	12	1	11	8,33	91,67
Huepo	9	3	6	33,33	66,67
Erizo	4	0	4	0,00	100,00
Lapa	3	0	3	0,00	100,00
Luga negra	2	2	0	100,00	0,00
Pepino de mar	1	0	1	0,00	100,00
Picoroco	1	0	1	0,00	100,00
Chorito	1	0	1	0,00	100,00

Las capturas monitoreadas en la principal área de procedencia genérica de ostra, bahía Ancud, como las unidades de esfuerzo: horas de buceo, presentan iguales tendencias, mientras que la CPUE expresada en kg/h de buceo, se observa, variando entre 10 y 40 kg/h-buceo. Los indicadores, de esfuerzo, expresados en número de buzos y flota presentan igual tendencia, en los primeros años donde hubo alta captura se observa un alto nivel de esfuerzo, observándose una correspondencia temporal (**Figura 97**).

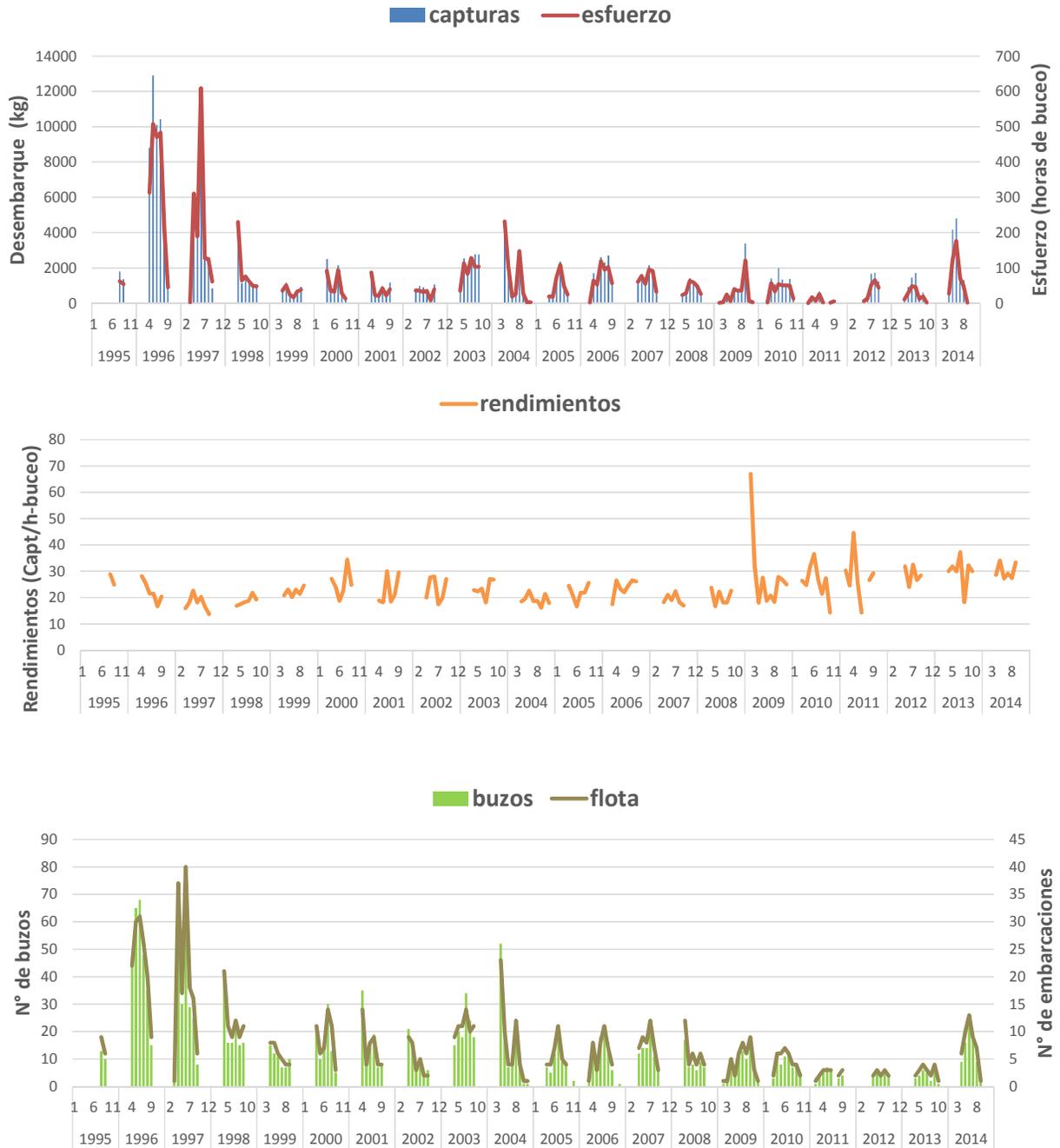


Figura 97. Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de ostra. Periodo 1995 – 2014.



Pelillo

La flota monitoreada operando en el área que cubre el Plan de Manejo de Ancud y que desembarcó en los puertos de Ancud, Pudeto y Carelmapu, registra escasa actividad de desembarque de este recurso en el periodo 1995 a 2014, disponiéndose de un volumen monitoreado de desembarque que alcanza los 20184 Kg en todo el periodo. Este desembarque provino desde 4 áreas de procedencia: el 57% (11544 Kg); provino desde el área denominada Golfo Quetalmahue un 23% (4700 Kg) proveniente del área denominada bahía Ancud un 10% de Catrumán (2000 Kg), y desde Rio Pudeto (1940 Kg), respectivamente (**Tabla 92**).

Tabla 92

Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de pelillo de las principales áreas monitoreadas en el área que cubre el Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014.

Año	Sector	Mes	Desembarques Muestreados (kg)	N° de buzos	N° de flota	N° de viajes	Esfuerzo (h buceo)	Rendimiento (kg/h-buceo)
2011	Golfo Quetalmahue	1	2.200	3	2	2	9	244,44
2014		12	9.344	7	3	9	71	131,61
2012	Bahia Ancud	11	1.400	3	2	2	12	116,67
2013		10	1.000	2	1	1	8	125,00
2014		3	2.300	4	2	2	12	191,67
2014	Catruman	12	2.000	2	1	1	8	250,00
2006	Rio Pudeto	2	1.250	2	1	1	10	125,00
2006		3	690	2	1	1	8	86,25
2006	Total datos	2	1.250	2	1	1	10	125,00
2006		3	690	2	1	1	8	86,25
2011		1	2.200	3	2	2	9	244,44
2012		11	1.400	3	2	2	12	116,67
2013		10	1.000	2	1	1	8	125,00
2014		3	2.300	4	2	2	12	191,67
2014		12	11.344	9	4	10	79	381,61



Chicorea de mar

La flota monitoreada operando en el área que cubre el Plan de Manejo de Ancud y que desembarcó en los puertos de Ancud, Pudeto y Carelmapu, registra escasa actividad de desembarque de este recurso en el periodo 1995 a 2014, disponiéndose de un volumen monitoreado de desembarque que alcanza los 14346 Kg en todo el periodo. Este desembarque provino desde 3 áreas de procedencia: el 69% (9853 Kg); provino desde el área denominada Golfo Quetalmahue, un 26% (3694 Kg) proveniente del área denominada bahía Ancud y un 5% de Lechagua (799 Kg) (**Tabla 93**).

Tabla 93.

Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de chicorea (*Chondracanthus chamissoi chauvini*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico

Año	Mes	Golfo Quetalmahue				
		Desembarques (kg)	Esfuerzo (h-buceo)	Rendimiento (kg/h-buceo)	N° embarcaciones	N° de buzos
2010	3	1.658	26,0	63,77	2	4
2011	3	300	8,0	37,50	1	2
2011	8	400	8,0	50,00	1	2
2011	9	4.045	91,0	44,45	2	5
2011	10	2.500	46,5	53,76	2	4
2011	11	350	5,0	70,00	1	2
2014	12	600	6,0	100,00	1	2
Bahía Ancud						
2010	10	300	4,0	75,00	1	2
2011	2	944	14,0	67,43	1	2
2011	4	100	3,0	33,33	1	2
2011	5	300	8,0	37,50	1	2
2012	10	450	7,0	64,29	1	2
2012	11	380	7,0	54,29	1	2
2012	12	970	14,5	66,90	2	4
2013	10	250	8,0	31,25	1	2
Lechagua						
2014	12	799	12,0	66,58	1	2



Choro zapato

La flota monitoreada operando en el área que cubre el Plan de Manejo de Ancud y que desembarcó en los puertos de Ancud, Pudeto y Carelmapu, prácticamente no registra desembarque de este recurso en el periodo 1995 a 2014, disponiéndose solo de un desembarque que alcanza los 1073 Kg en todo el periodo. Este desembarque provino en un 96% desde el área denominada río Pudeto y el 4% restante desde Guabún.

La captura de Guabún fue registrada el año 1996, equivalente a un viaje realizado por una embarcación que desembarcó 45 Kg. Mientras que los datos de río Pudeto corresponden a 1 registro del año 1999, 2000 y 2008, cuyos volúmenes fueron de 372 Kg, 220 Kg y 436 Kg, respectivamente.

Jaiba

El volumen total monitoreado en términos históricos (1995 a 2014) alcanza las 8576 t constituyendo el recurso que hace el segundo aporte al nivel de desembarque total monitoreado (18%) y el principal aporte a los desembarques de crustáceos (86%) en un grupo compuestos por centolla, cangrejo, centollón y picoroco, en el conjunto de recursos monitoreado en el área que abraza el Plan de Manejo de Ancud (**Figura 98**).

A nivel de áreas de extracción se identifican 20 áreas, donde bahía Ancud e Isla Cochino hacen aportes al volumen total de 37 % y 26% respectivamente, seguido de Mutrico que aportó con un 15%, mientras que las restantes áreas de procedencia, 17 en total, contribuyeron con el 22% restante (**Figura 99, Tabla 94**).

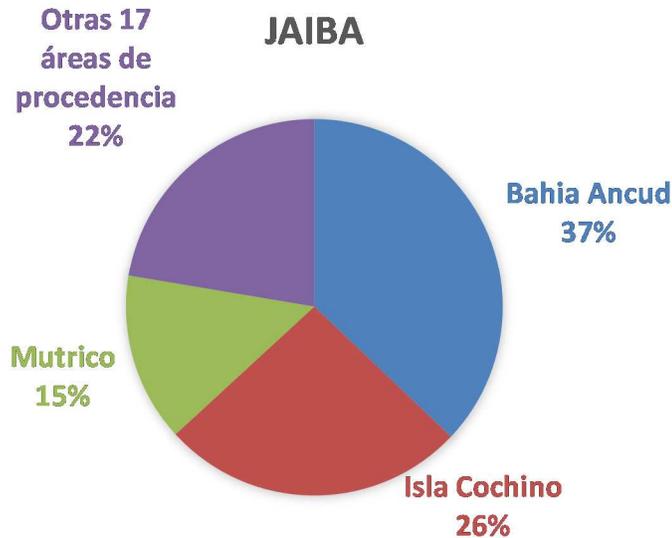


Figura 98. Desembarques de jaiba por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento bentónico.

A diferencia de otros recursos que se explotan en la zona que cubre el Plan de Manejo, este es el único recurso que se extrae mediante buceo y trampas, siendo mayoritario el volumen extraído con este último arte, representando en términos globales en el todo el periodo analizado el 72% de las capturas globales. En términos de las áreas de extracción se evidencia su captura con ambos artes, siendo mayoritario en bahía Ancud e Isla Cochino la extracción mediante trampas mientras que en Mutrico se presenta la situación contraria, los principales volúmenes son extraídos mediante buceo. Junto a Mutrico se observan áreas como Punta Yuste, Carbonero, la Horca, San Antonio, entre las más importantes donde se realiza esta actividad principalmente con buceo (**Tabla 94**).

Al observar esta situación a través de los años, se aprecia que la actividad anual ha sido mayoritariamente a través de trampas, con excepción del año 2009, incrementándose en algunos años como en el período 2002 a 2008 (**Figura 99**).



Tabla 94

Desembarque monitoreado de jaiba (*Sensu lato*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.

Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)	% del total	Desembarque extraído por buceo	% de la procedencia	Desembarque extraído con trampas	% de la procedencia
Bahía Ancud	3.180.628	37,08	94.784	2,98	3.085.844	97,02
Isla Cochino	2.238.076	26,09	789.683	35,28	1.448.393	64,72
Mutricio	1.240.373	14,46	923.986	74,49	316.387	25,51
Ahui	718.023	8,37	241.139	33,58	476.884	66,42
Punta Corona	647.738	7,55	73.351	11,32	574.387	88,68
Canal Caulin	183.434	2,14	1.602	0,87	181.832	99,13
Punta Yuste	169.890	1,98	159.237	93,73	10.653	6,27
Carbonero	76.404	0,89	71.032	92,97	5.372	7,03
Golfo Quetalmahue	79.722	0,93	160	0,20	79.562	99,80
La Horca	23.534	0,27	23.534	100,00		
San Antonio	4.047	0,05	4.047	100,00		
Punta Chaicura	3.658	0,04	328	8,97	3.330	91,03
Isla Lacao	3.400	0,04	100	2,94	3.300	97,06
Punta Arena	2.950	0,03		0,00	2.950	100,00
Playa Chauman	2.699	0,03	2.299	85,18	400	14,82
Río Huicha	1.375	0,02	765	55,64	610	44,36
Pugueñun	445	0,01	445	100,00		
Río Pudeto	258	0,00	258	100,00		
Guabun	30	0,00	30	100,00		
Total	8.576.684	100	2.386.780	27,83	6.189.904	72,17

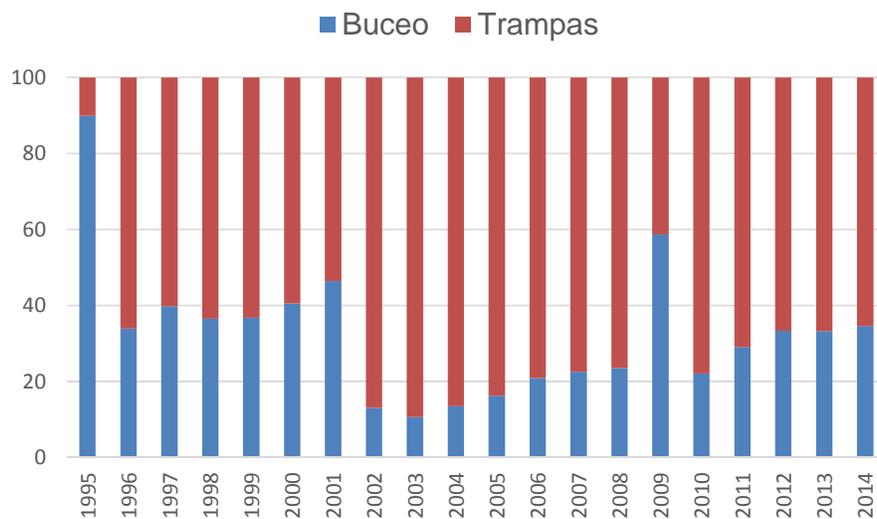


Figura 99. Desembarques de jaiba según arte de pesca empleado. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento bentónico.



El indicador de desembarque de jaiba extraída con trampas registró sus niveles máximos de captura en los años 2002 a 2008, donde fluctuó entre 371 t y 591 t de desembarque monitoreado, para en los años siguientes disminuir, registrándose en los años siguientes valores inferiores para el año 2014 alcanzar 122 t. Las áreas que marcan la tendencia de la actividad son bahía Ancud e Isla Cochino. Por su parte, los indicadores de número de viajes presentaron el año 2009 una fuerte caída la cual se ha mantenido en los años siguientes, fluctuando este indicador en términos anuales entre 1246 viajes el año 1998 y 167 viajes el año 2009. La flota que se dedica a esta actividad es reducida, en todo el periodo se han contabilizado 104 embarcaciones, fluctuado anualmente entre 35 y 8 naves. Presenta una caída desde el año 1999 en adelante, donde alcanzó el mayor registro, para en los últimos cuatro años, fluctuar entre 14 y 8 naves (**Figura 100**).

En el caso de las jaibas extraídas mediante buceo el indicador de desembarque muestra dos pick, uno el año 1998 y el otro el año 2009, donde los niveles capturados y monitoreados alcanzaron las 216 t y 235 t respectivamente, para luego disminuir llegando el año 2014 a monitorearse sólo 64 t. En este caso, las áreas de Mutrico e Isla Cochino marcan la tendencia de las capturas. El indicador de viajes muestra en algunos años una gran cantidad de viajes que no se refleja en la tendencia de la captura, ha fluctuado entre 1522 y 551 viajes anuales. Mientras que la flota tanto a nivel global como de las principales áreas de pesca muestra una tendencia a la disminución (**Figura 101**). En términos globales han operado 352 embarcaciones, con variaciones anuales entre 93 y 28 naves, para en los últimos años participar entre 45 y 34 embarcaciones.

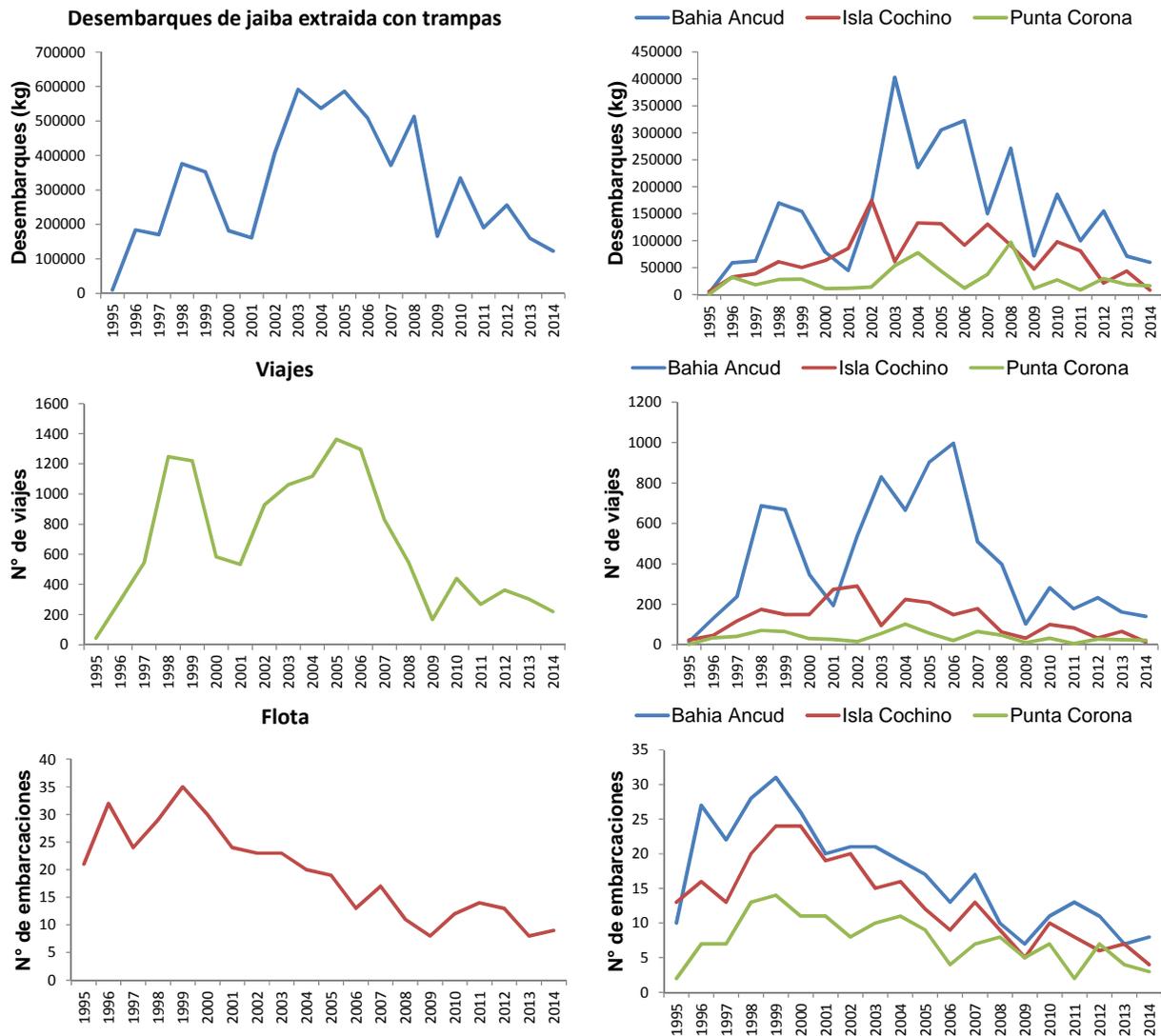


Figura 100. Desembarques, Nº de viajes y de embarcaciones que extrajó jaiba con trampas en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.

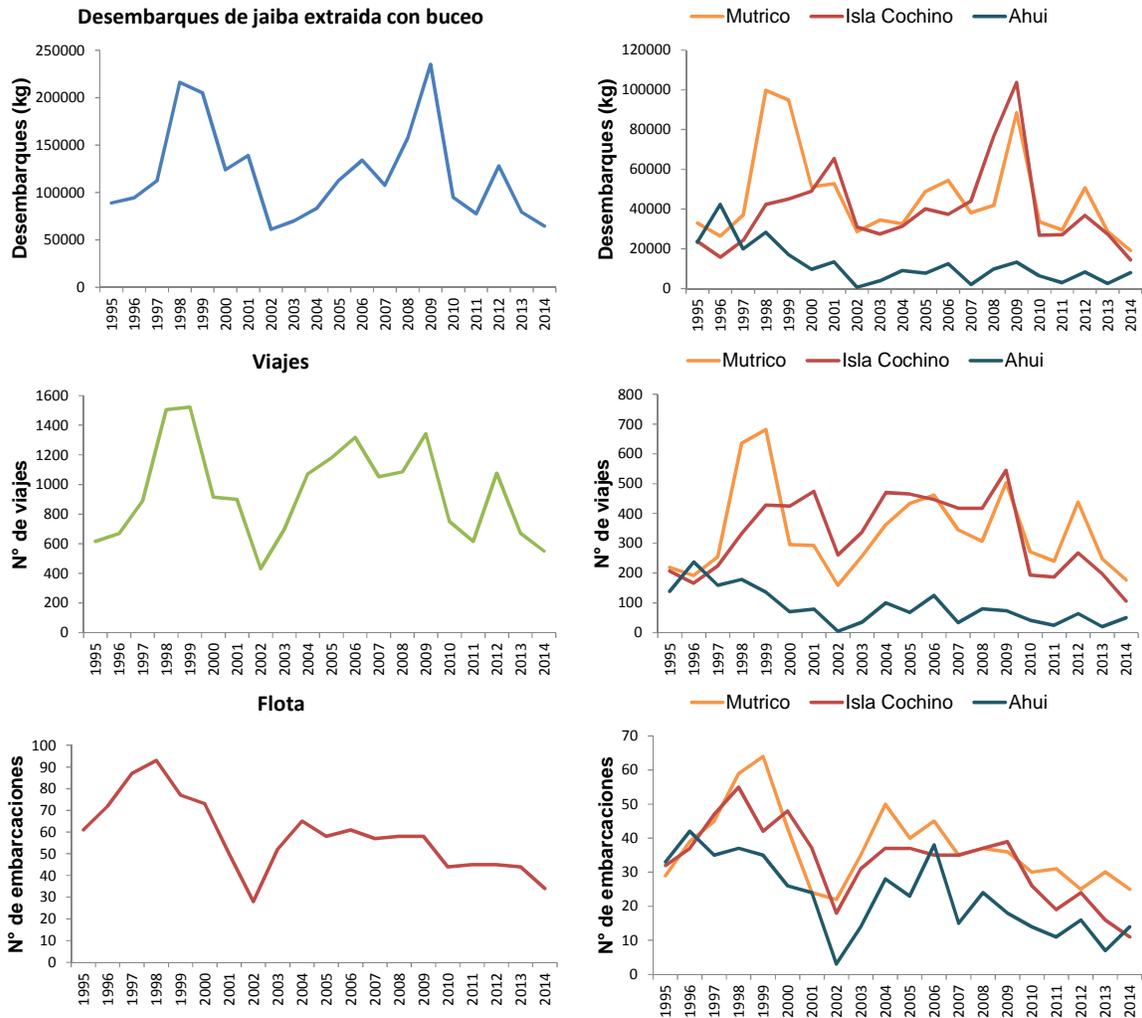


Figura 101. Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajo jaiba con buceo en el 1rea del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bent3nico.

Del total de viajes efectuados a extraer jaiba, -anualmente-, la mayor proporci3n de viajes con trampas son viajes monoespecíficos, solo en algunos a1os se observa que junto a las jaibas han extraído otro recurso, el cual ha consistido en cangrejos (*Talipeus marginatus*) (**Tabla 95**). En general la operaci3n con trampas significa



disponer de flota con mayores dimensiones y equipadas con las trampas, lo que conlleva a que estos pescadores se especialicen en esta actividad. Así también significa otra jornada de trabajo, que implica el calado, tiempo de reposo y virado de las trampas.

La situación cambia notoriamente cuando se trata de jaiba extraída mediante buceo, ya que este recurso se extrae tanto en forma monoespecífica, pero mayoritariamente junto a un segundo recurso, desembarcándose esporádicamente hasta otros 4 recursos en una salida de pesca (**Tabla 95**).

Tabla 95.
Viajes de la flota extractora de jaiba, monoespecíficos y multiespecíficos

Año	Viajes Extracción con trampas			Viajes Extracción con buceo					
	Extracción jaibas	Extracción jaibas y otro recurso	Total	Extracción jaibas	Extracción jaibas y otro recurso	Extracción jaibas y otros 2 recursos	Extracción jaibas y otros 3 recursos	Extracción jaibas y otros 4 recursos	Total
1995	43		43	191	378	45	2		616
1996	289	1	290	298	290	74	7		669
1997	543	1	544	480	306	94	10		890
1998	1.246		1.246	908	489	106	2		1.505
1999	1.219	1	1.220	830	568	121	3		1.522
2000	522		522	440	338	130	6		914
2001	474	27	501	434	329	129	7	1	900
2002	924		924	185	188	56	3		432
2003	1.060		1.060	155	369	146	27		697
2004	1.077		1.077	199	540	288	45		1.072
2005	992	71	1.063	262	556	292	69	2	1.181
2006	835	1	836	325	592	316	83	2	1.318
2007	541	9	550	282	543	208	18	2	1.053
2008	536		536	317	560	182	24	2	1.085
2009	167		167	616	594	124	9		1.343
2010	430		430	220	406	112	11		749
2011	235	24	259	134	347	127	9		617
2012	341	21	362	393	529	144	10		1.076
2013	262	40	302	181	354	120	17		672
2014	215	4	219	105	316	116	12	2	551
Total	11.951	200	12.151	6.955	8.592	2.930	374	11	18.862



Del total de viajes multiespecíficos y considerando el siguiente criterio: si la captura de jaiba representa más del 50% del desembarque total del viaje, constituye el recurso objetivo de la pesca, se observa que la mayor fracción de los viajes responde a la combinación jaiba y cangrejo (4864 viajes), jaiba y pulpo del sur (4825 viajes) y por último jaiba y piure (2461 viajes), sin embargo solo en los viajes con pulpo del sur y el alga carola, los viajes tuvieron como objetivo el recurso jaiba. Esto significa que los pescadores tienen como objetivo extraer otro recurso y el recurso jaiba es complementario. También se presentan viajes multiespecíficos con otros 14 recursos (**Tabla 96**).

Tabla 96

Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de jaiba extraída mediante buceo.

Recurso	Número de viajes				
	Total	recurso objetivo jaiba	recurso objetivo distinto de jaiba	% viajes rec. obj. Jaiba	% viajes rec. obj. Distinto jaiba
Cangrejo	4.864	2.090	2.774	42,97	57,03
Pulpo del sur	4.825	3.276	1.549	67,90	32,10
Piure	2.461	249	2.212	10,12	89,88
Caracol picuyo	859	429	430	49,94	50,06
Luga roja	762	171	591	22,44	77,56
Almeja	564	118	446	20,92	79,08
Ostra	478	133	345	27,82	72,18
Picoroco	339	11	328	3,24	96,76
Culengue	116	27	89	23,28	76,72
Erizo	100	38	62	38,00	62,00
Luga negra	64	6	58	9,38	90,63
Lapa	58	8	50	13,79	86,21
Carola	54	32	22	59,26	40,74
Huepo	32	14	18	43,75	56,25
Tumbao	19	4	15	21,05	78,95
Pepino de mar	16	1	15	6,25	93,75
Caracol negro	5	1	4	20,00	80,00
Chicorea	2	0	2	0,00	100,00



Culengue

El volumen total monitoreado entre 1995 y 2014 alcanza las 4991 t constituyendo el culengue el recurso que hace el segundo aporte al nivel de desembarque monitoreado en el grupo de los moluscos (17%) y el tercer aporte a los desembarques extraídos en el área que abarca el Plan de Manejo de bahía Ancud, con un 10% de representatividad.

La pesquería de este recurso no ha presentado estacionalidad en sus capturas. Sin embargo, desde el año 2011 la extracción es muy acotada hacia el segundo semestre del año, intensificándose los meses de octubre y noviembre, lo que se observa en la mayor participación de las capturas en esos meses. Al igual que el recurso almeja se presenta una alternancia con la extracción de pulpo principalmente (**Figura 102**), recurso este último que no forma parte de este Plan de Manejo y que además está sujeto a medidas de administración de veda y peso mínimo.

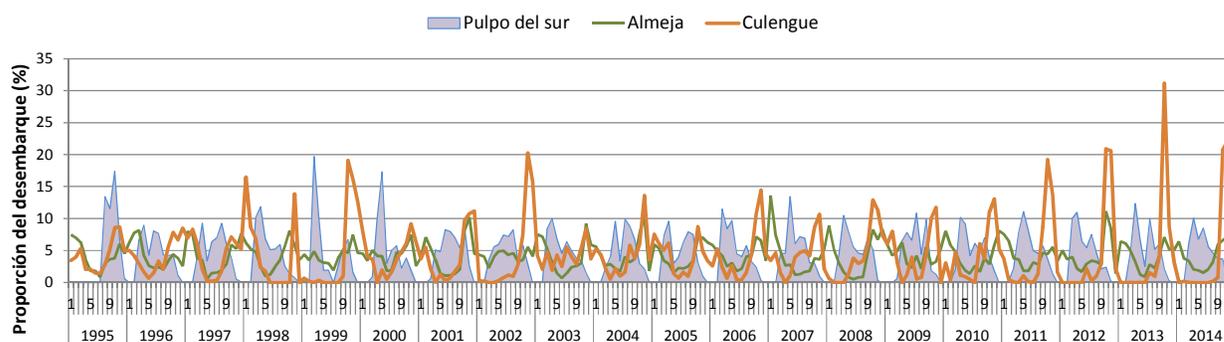


Figura 102. Proporción anual de los desembarques de culengue, almeja y pulpo del sur, en el periodo 1995 – 2014, provenientes del área de estudio del Plan de Manejo de Ancud.



Las capturas monitoreadas provienen de 11 áreas de procedencia, destacando el área denominada Isla Cochino por constituir la principal área de extracción de este recurso, seguida de Mutrico y Ahui. Estas tres áreas concentran el 98% de los desembarques globales de culengue (**Figura 103, Tabla 97**), las 8 áreas restantes solo aportaron el 2% al volumen total monitoreado en el periodo.

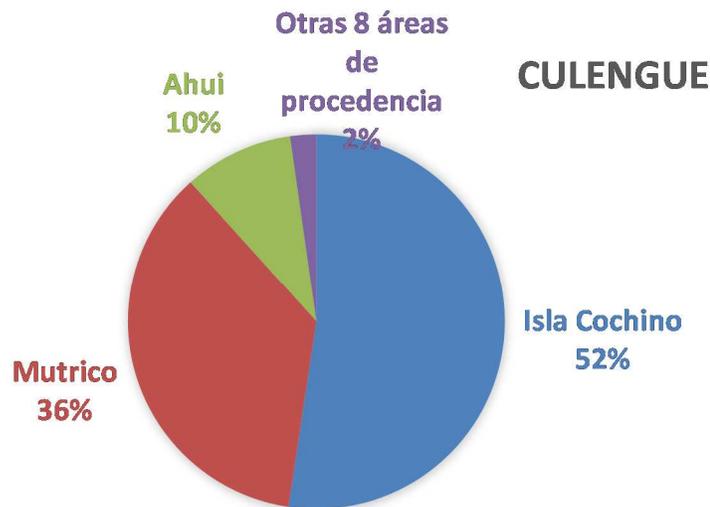


Figura 103. Desembarques de culengue por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.

Tabla 97.

Desembarque monitoreado de culengue (*Gari solida*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.

Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)	Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)
Isla Cochino	2.614.008	Carbonero	2.994
Mutrico	1.796.267	Punta Chaicura	1.395
Ahui	468.842	Rio Huicha	1.055
Punta Yuste	50.176	Rio Pudeto	274
Bahia Ancud	34.873	Playa Chauman	150
Punta Corona	20.970		
Total General			4.991.004



Las dos áreas que contribuyeron con los mayores volúmenes presentaron actividad todo el periodo analizado, aunque no todos los meses del año, disminuyendo la actividad notoriamente los últimos años, mientras que Ahui no presenta desembarques desde el año 2012, año en que registró actividad solo dos meses en el año. Esta situación se refleja en el número de viajes los cuales han disminuido fuertemente en los últimos años, de máximos históricos superiores a 5000 y 4000 viajes, en esta década no han alcanzado los 400 viajes, llegando en los últimos años a un número en torno a los 150 viajes anuales y a la explotación en no más de dos áreas de pesca. Consecuentemente, los niveles de flota han variado entre 240 y 23 naves, ambos números situados en ambos extremos de la serie, es decir año 1995 y 2014, registrándose en todo el periodo la actividad de 675 naves (**Tabla 98 y Figura 104**)

Del total de viajes, la fracción de viajes monoespecíficos varía entre 9% y 78% del total de viajes anuales monitoreados, observándose el menor valor el año 2005. Los viajes totales presentan gran variación a través de los años, disminuyendo fuertemente en los últimos tres años. Al igual que en otros recursos se observan viajes multiespecíficos compuestos hasta por 5 recursos, sin embargo el total de viajes monoespecíficos y multiespecíficos, con dos recursos, en el total del periodo son muy similares (**Tabla 99**).



Tabla 98.
Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de meses con actividad, número de viajes y número de flota.

Áreas de Procedencia	Número de meses por año con registro de desembarque																				Número de meses
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Isla Cochino	12	12	12	6	7	9	12	9	12	12	12	12	12	9	10	11	9	5	6	4	193
Mutrico	12	12	12	6	6	10	10	10	12	12	12	12	12	10	10	8	8	7	7	6	194
Ahui	12	12	11	6	5	8	6	5	10	9	9	9	7	8	9	6	4	2			138
Punta Yuste	11	5	8	1	2	1	2		3	3	3	3	3	2							45
Bahía Ancud	2	3	7	2		1	1	2	2	4	1	2	4	5	1	5	2		6	2	52
Punta Corona	12	10	6		1	1	1	1						1		2					35
Carbonero			1		1		1		1	4	2			1	1						12
Punta Chaicura										1			6								11
Río Huicha		1												4							1
Río Pudeto		1				1			2		1										5
Playa Chauman														1							1
Valor max. por año	12	12	12	6	7	9	12	9	12	12	12	12	12	9	10	11	9	7	7	6	12
Áreas de Procedencia	Número de viajes por año con desembarque de culengue																				Número de viajes
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Isla Cochino	3112	1977	2528	467	558	601	411	741	2309	907	624	457	1387	724	518	442	196	155	112	85	18.311
Mutrico	1292	924	1351	170	241	274	406	820	2055	1451	642	455	786	601	612	336	152	182	50	67	12.867
Ahui	548	477	614	23	78	234	56	197	214	221	67	189	228	346	136	24	44	6			3.702
Punta Yuste	61	48	127	1	68	11	8		8		9	13	7	3						1	365
Bahía Ancud	2	5	17	2		1	1	4	3	11	1	8	13	14	5	220	4		12	3	326
Punta Corona	54	43	42		1	4	1	1						1		16					163
Carbonero			1		1		1		1	9	3			2	1						19
Punta Chaicura										1		12		9							22
Río Huicha		4																			4
Río Pudeto		1				1			2		1										5
Playa Chauman														1							1
Total general	5.069	3.479	4.680	663	947	1.126	884	1.763	4.584	2.608	1.338	1.130	2.427	1.705	1.275	1.038	396	343	174	156	35.785
Áreas de Procedencia	Número de embarcaciones por año con desembarque de culengue																				Número de embarc.
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Isla Cochino	200	179	180	92	59	56	49	60	101	80	51	46	87	57	63	49	34	32	21	16	522
Mutrico	137	130	142	66	53	54	55	73	97	85	48	48	84	57	65	45	25	35	23	19	442
Ahui	120	100	117	19	31	41	21	39	36	48	23	30	35	33	22	9	11	5			321
Punta Yuste	26	19	36	1	25	8	1			8		5	8	4	2					1	102
Bahía Ancud	2	5	13	2		1	1	4	3	7	1	8	12	8	4	28	3		7	2	76
Punta Corona	25	17	14		1	3	1	1						1		8					56
Carbonero			1		1		1		1	8	3			2	1						16
Punta Chaicura										1		5		4							8
Río Huicha		2																			2
Río Pudeto		1				1			2		1										4
Playa Chauman														1							1
Total	240	216	232	108	93	112	84	116	145	125	72	76	111	90	88	80	44	42	33	23	675

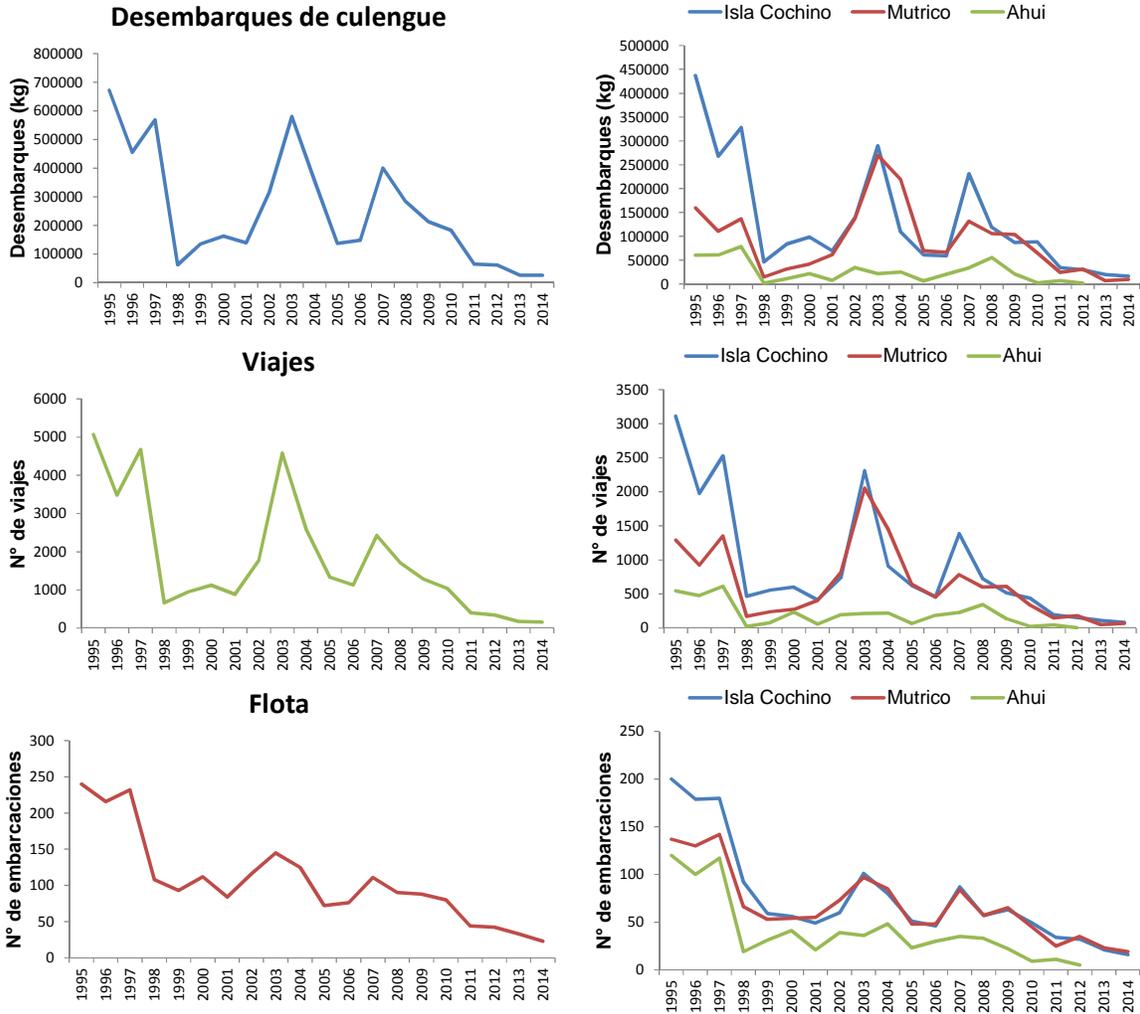


Figura 104. Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajo culengue en el 3rea del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bent3nico.



Tabla 99.
Viajes de la flota que extrae culengue, monoespecíficos y multiespecíficos

Año	Número de viajes					Total general	% viajes monoespecíficos
	1	2	3	4	5		
1995	2.509	2.538	20	1		5.068	49,51
1996	2.061	1.403	10	2		3.476	59,29
1997	3.654	993	31	2		4.680	78,08
1998	387	276				663	58,37
1999	711	233	3			947	75,08
2000	616	390	115	5		1.126	54,71
2001	382	418	83	1		884	43,21
2002	788	832	143			1.763	44,70
2003	686	3.311	585	2		4.584	14,97
2004	816	1.412	367	12	1	2.608	31,29
2005	129	777	417	15		1.338	9,64
2006	150	536	426	18		1.130	13,27
2007	1.114	910	392	8	1	2.425	45,94
2008	748	719	231	7		1.705	43,87
2009	567	579	129			1.275	44,47
2010	470	382	176	8		1.036	45,37
2011	220	165	11			396	55,56
2012	255	84	3			342	74,56
2013	103	60	10	1		174	59,20
2014	106	47	2		1	156	67,95
Total general	16.472	16.065	3.154	82	3	35.776	46,04

En términos globales la mayor fracción de viaje multiespecíficos con dos recursos, culengue y otro, están conformados por culengue y almeja (12 a1438 viajes) y culengue y tumbao (9624 viajes). También se presentan viajes multiespecíficos con otros 15 recursos, cuyos aportes varían entre 1 y 272 viajes (**Tabla 100**).

Del total de viajes multiespecíficos y considerando el criterio de que si la captura de culengue representa más del 50% del desembarque total del viaje, constituye el



recurso objetivo de la pesca, se observa que los viajes orientados a extraer culengue con tumbao, pulpo del sur y caracol picuyo, el objetivo del viaje fue preferentemente el culengue y secundariamente los otros recursos, mientras que en las restantes combinaciones el culengue fue un recurso secundario del viaje (**Tabla 100**).

Tabla 100.
Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de culengue

Recurso	Número de viajes				
	Total	recurso objetivo culengue	recurso objetivo distinto de culengue	% viajes rec. obj. Culengue	% viajes rec. obj. Distinto culengue
Almeja	12.143	5.153	6.990	42,44	57,56
Tumbao	9.624	6.060	3.564	62,97	37,03
Luga roja	272	63	209	23,16	76,84
Piure	243	13	230	5,35	94,65
Jaiba	116	49	67	42,24	57,76
Pulpo del sur	105	58	47	55,24	44,76
Ostra	42	13	29	30,95	69,05
Huepo	37	15	22	40,54	59,46
Cangrejo	25	3	22	12,00	88,00
Luga negra	10	2	8	20,00	80,00
Caracol picuyo	9	5	4	55,56	44,44
Lapa	2	0	2	0,00	100,00
Erizo	1	0	1	0,00	100,00
Chorito	1	0	1	0,00	100,00
Carola	1	0	1	0,00	100,00

Las capturas monitoreadas en la principal área de procedencia de culengue, Isla Cochino, como las unidades de esfuerzo: horas de buceo, número de buzos y flota, presentan similares tendencias, mientras que la CPUE expresada en Kg/h de buceo, varió entre 12 y 40 Kg/h-buceo, con una media en 19 Kg/h-buceo. Todos los



indicadores, con excepci3n de la CPUE (nominal) presentan una tendencia decreciente (**Figura 105**).

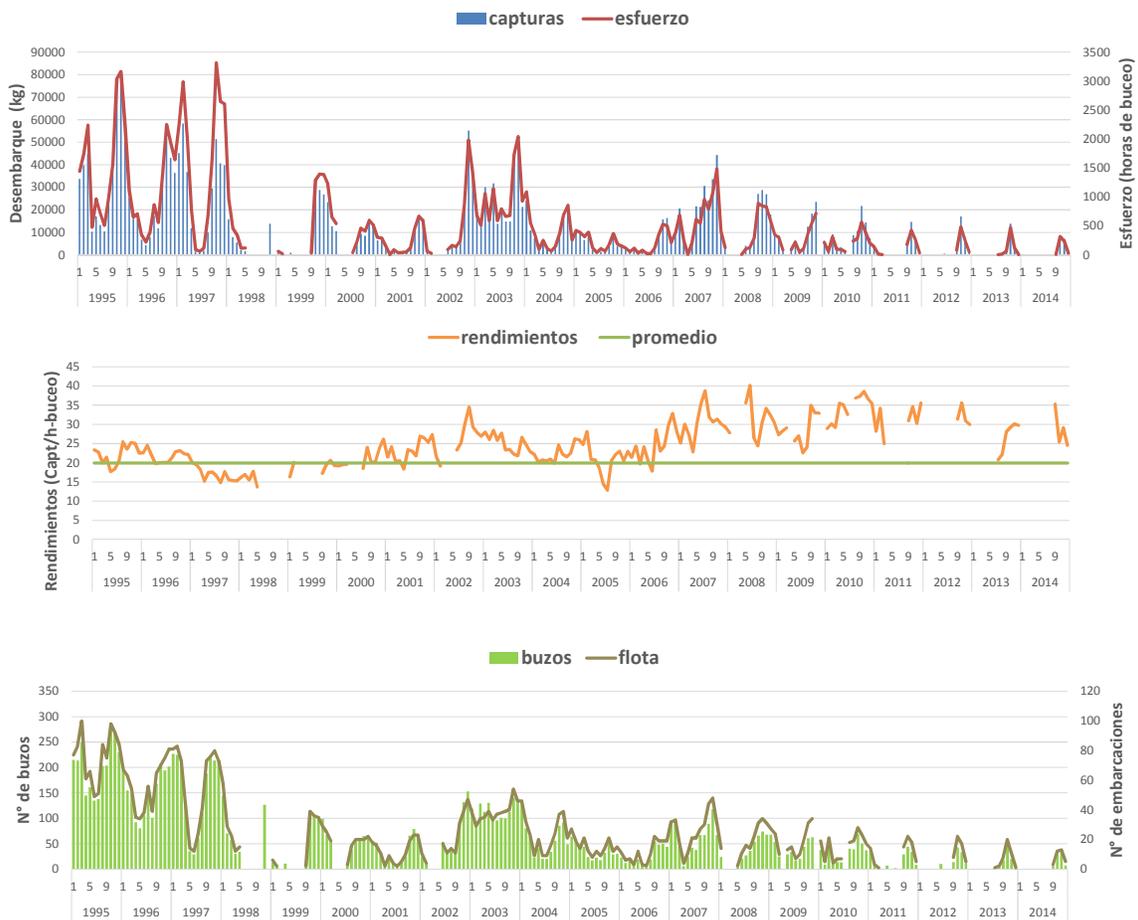


Figura 105. Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de culengue. Isla Cochino. Periodo 1995 – 2014.



Piure

El volumen total monitoreado entre 1995 y 2014, alcanza las 4.473 t constituyendo el recurso que hace el cuarto aporte al nivel de desembarque total monitoreado del área que abarca el Plan de Manejo de bahía Ancud con un 9,5% de representatividad.

En términos históricos este recurso ha provenido de 13 áreas de procedencia, sin embargo dos de ellas Isla Cochino y Carbonero, aportaron con el 49% y 42%, las 11 áreas restantes aportaron sólo con un 9%, lo que evidencia la importancia de sólo 2 áreas, especialmente para el Plan de Manejo (**Figura 106 y Tabla 101**).

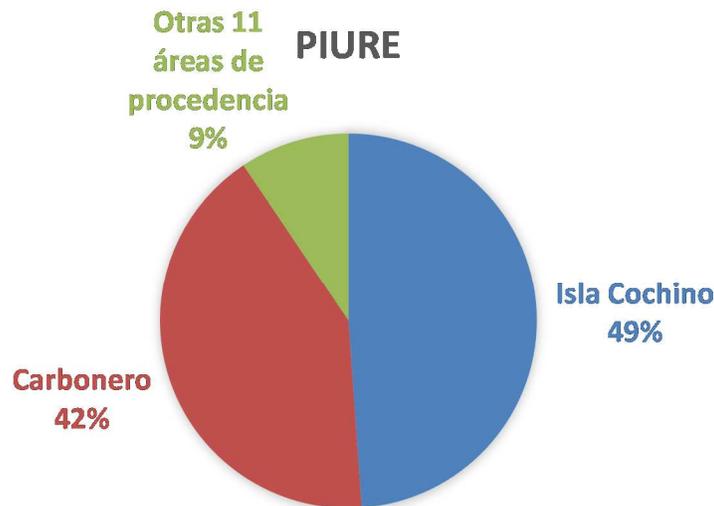


Figura 106. Desembarques de piure por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014.
Fuente: Seguimiento bentónico.

**Tabla 101.**

Desembarque monitoreado de piure (*Pyura chilensis*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.

Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)	Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)
Isla Cochino	2.186.190	San Antonio	12.791
Carbonero	1.866.690	La Horca	7.781
Mutrico	206.774	Punta Chaicura	6.390
Ahui	82.968	Punta Yuste	6.244
Bahia Ancud	51.298	Rio Pudeto	2.042
Golfo Quetalmahue	27.043	Playa Chauman	174
Punta Corona	16.776		
Total General			4.473.161

La principal área en términos de volumen, número de viajes y flota la constituye Isla Cochino, esta área fue explotada en forma continua durante todo el periodo analizado (**Tabla 101**). El área que hace el segundo aporte en términos de volumen es Carbonero, cuyos desembarques provienen de actividad realizada en forma esporádica y principalmente los tres últimos años, donde operaron entre 10 y 11 embarcaciones, efectuando un alto número de viajes y extrayendo altos niveles de captura: año 2012, 1173 t; año 2013, 233 t y año 2014, 458 t. (**Figura 107**) los que en conjunto contribuyeron con el 42% de los volúmenes históricos de este recurso. La flota que operó en esta área estos años fue, con excepción de 2 viajes, del puerto de Carelmapu. Las áreas denominadas Mutrico, Ahui y bahía Ancud, también presentaron actividad todo el periodo analizado, sin embargo el número de viajes por año a estas áreas de extracción es mucho menor (**Tabla 102**)



Tabla 102.

Indicadores mensuales de la actividad de la flota que opero sobre el recurso piure:
meses con actividad, viajes y flota.

Áreas de Procedencia	Número de meses por año con registro de desembarque																				Número de meses
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Isla Cochino	5	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	228
Carbonero		1							1		1	1	1	1		2		8	6	8	30
Mutrico	4	5	5	10	11	9	9	10	12	12	12	11	8	8	6	4	7	9	9	9	173
Ahui	3	3	2	6	8	10	12	3	10	9	8	12	8	8	5	7	4	4	5	5	132
Bahia Ancud	3	1	5	7	3	6	7	1	7	9	8	9	7	7	10	12	3	6	6	5	122
Golfo Quetalmahue	4	2	5	7	2	2	1														23
Punta Corona	2	3	2	4	1	3	3	5	5	5		1				3					37
San Antonio												2	3	4	3			3	6	9	30
La Horca	1		3	4	5	3	4	2													22
Punta Chaicura		1	1	2		4	3	1	1			5									17
Punta Yuste	1			1	1	1	2		1	1	4	2		3	3	3	1				24
Rio Pudeto				1							1	2									4
Playa Chauman									1												1
Valor max. por año	5	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	12
Áreas de Procedencia	Número de viajes por año con desembarque de piure																				Número de viajes
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Isla Cochino	36	79	75	91	175	293	303	198	308	360	672	508	256	173	97	107	72	47	55	40	3.945
Carbonero		1							1		1	1	1	1		2		455	100	186	749
Mutrico	9	15	7	20	25	36	31	28	62	63	100	83	60	27	20	8	5	11	19	12	641
Ahui	3	3	2	8	13	33	45	7	44	68	26	42	21	17	7	8	5	11	7	10	380
Bahia Ancud	5	2	5	12	4	8	8	1	9	23	16	20	15	14	23	24	4	11	10	8	222
Golfo Quetalmahue	20	2	20	14	5	2	3														66
Punta Corona	2	3	2	5	1	6	6	10	16	15		1				3					70
San Antonio												3	6	4	3			3	11	22	52
La Horca	1		3	5	5	3	6	5													28
Punta Chaicura			1	3		10	5	1	1			7									28
Punta Yuste	1			1	1	1	5		1	1	5	3		6	4	4	2				35
Rio Pudeto				1							1	2									4
Playa Chauman									1												1
Total	77	105	115	160	229	392	412	250	443	530	821	670	359	242	154	156	88	538	202	278	6.221
Áreas de Procedencia	Número de embarcaciones por año con desembarque de piure																				Número de embarc.
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Isla Cochino	17	14	24	23	37	32	35	19	24	38	59	45	24	24	20	16	12	3	8	9	211
Carbonero		1							1		1	1	1	1		1		11	11	10	21
Mutrico	4	9	3	13	14	13	10	10	16	14	30	20	19	16	13	6	4	5	7	8	115
Ahui	3	3	2	6	10	15	18	3	11	12	11	12	10	8	5	6	4	2	3	5	77
Bahia Ancud	3	2	5	6	4	7	7	1	7	12	6	6	11	7	13	11	3	4	6	6	70
Golfo Quetalmahue	10	2	4	8	1	2	3														24
Punta Corona	1	3	2	4	1	4	2	4	7	5		1				3					28
San Antonio												2	4	1	2			1	3	3	10
La Horca	1		2	5	4	2	3	1													12
Punta Chaicura			1	2		5	3	1	1			3									15
Punta Yuste	1			1	1	1	3		1	1	3	2		2	4	3	1				17
Rio Pudeto				1							1	2									4
Playa Chauman									1												1
Total general	33	21	32	40	49	45	49	29	34	52	68	55	41	38	34	27	18	20	25	27	293

Los desembarques presentan dos grandes picos, los años 2005 y 2012, en que operó la flota de Carelmapu extrayendo estos grandes volúmenes, el primer año en Isla Cochino y el último año en Carbonero. La flota de este puerto registra actividad solo en algunos años extrayendo este recurso en el área del Plan de Manejo,



además de los dos años señalados también aparecen registros el año 2006, 2013 y 2014, con un total de 1.101 viajes. La flota de Pudeto es la que registra la menor cantidad de viajes en todo el periodo, no superando los 734 viajes y todos los restantes los registra la flota de Ancud. La flota presenta una disminuci3n, variando desde 68 naves el 2005 a 18 naves el año 2008, situaci3n que ha mejorado levemente los últimos años (**Figura 107**).

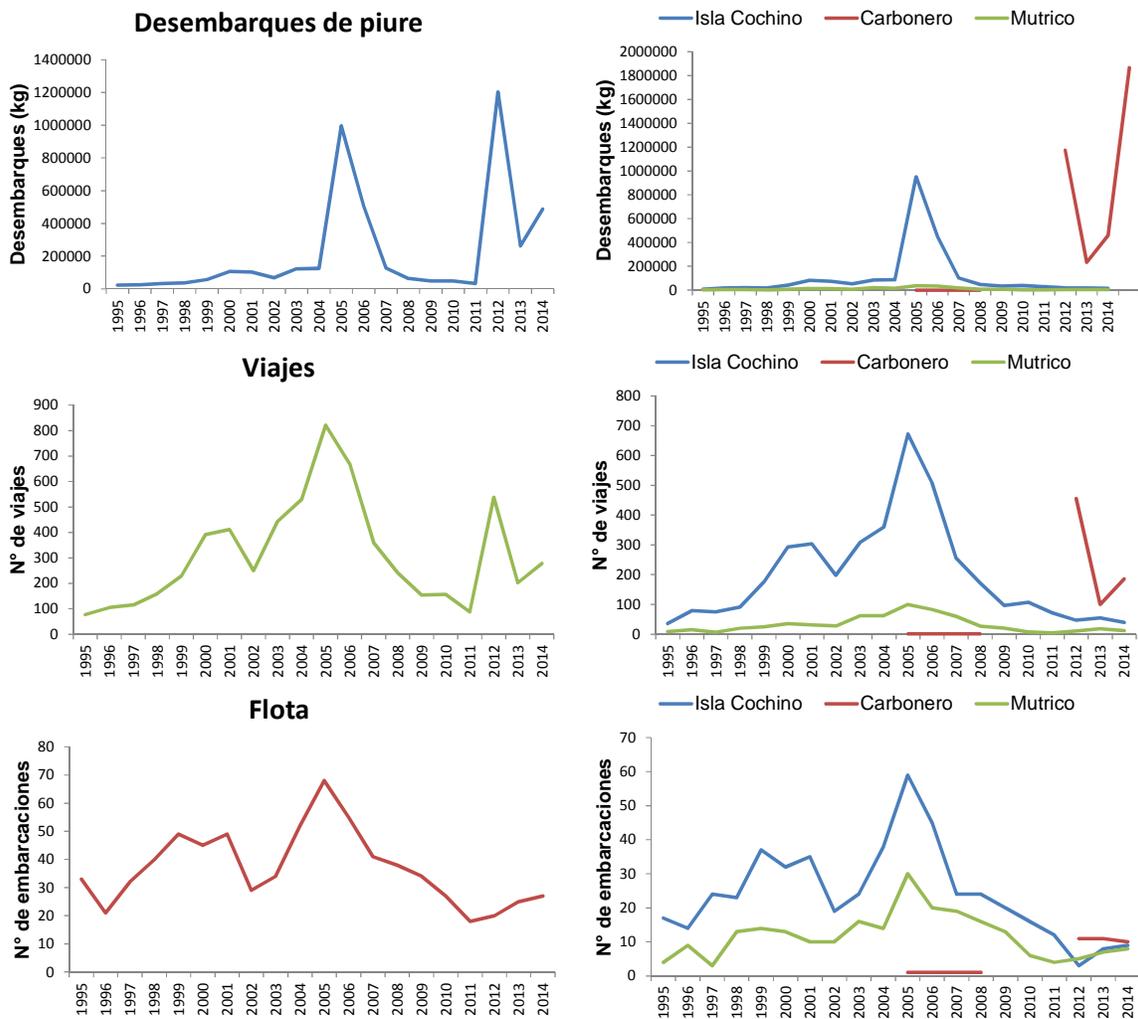


Figura 107. Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de piure. Periodo 1995 – 2014.



Del total de viajes, la fracción de viajes monoespecíficos varía entre 5% y 87% del total de viajes anuales monitoreados, observándose el menor valor el año 2003. Los viajes totales presentan un aumento hasta el año 2005 donde alcanzan 821 viajes, para luego disminuir progresivamente en los años siguientes alcanzando el año 2008 a 88 viajes, en los años siguientes la situación es más errática. En términos generales son mayores los viajes multiespecíficos que monoespecíficos. (Tabla 103).

Tabla 103.

Viajes de la flota extractora de piure, monoespecíficos y multiespecíficos

Año	Número de viajes					Total general	% viajes monoespecíficos
	1	2	3	4	5		
1995	14	49	14			77	18,18
1996	26	44	30	5		105	24,76
1997	37	62	13	3		115	32,17
1998	36	91	32	1		160	22,50
1999	40	126	60	3		229	17,47
2000	56	227	99	10		392	14,29
2001	55	236	115	6		412	13,35
2002	29	170	47	4		250	11,60
2003	26	248	142	27		443	5,87
2004	34	238	213	45		530	6,42
2005	337	179	226	77	2	821	41,05
2006	201	175	222	71	1	670	30,00
2007	69	142	130	17	1	359	19,22
2008	16	134	81	10	1	242	6,61
2009	16	82	49	7		154	10,39
2010	18	78	55	5		156	11,54
2011	22	48	18			88	25,00
2012	470	50	18			538	87,36
2013	116	52	29	5		202	57,43
2014	194	52	22	9	1	278	69,78
Total	1.812	2.483	1.615	305	6	6.221	29,13



En términos globales la mayor fracción de viaje multiespecíficos con dos recursos, está conformada con piure – jaiba (2.461 viajes) y piure - cangrejo (2.032 viajes). También se presentan viajes multiespecíficos con otros 17 recursos, cuyos aportes varían entre 1 y 583 viajes (**Tabla 104**). Del total de viajes multiespecíficos y considerando el criterio: si la captura de piure representa más del 50% del desembarque total del viaje, constituye el recurso objetivo de la pesca, se observa que en la mayor fracción de los viajes el recurso objetivo fue piure, con excepción de luga negra y carola.

Tabla 104.
Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de piure

Recurso	Número de viajes				
	Total	recurso objetivo piure	recurso objetivo distinto de piure	% viajes rec. obj. Piure	% viajes rec. obj. distinto piure
Jaiba	2461	1718	743	69,81	30,19
Cangrejo	2032	1316	716	64,76	35,24
Almeja	583	426	157	73,07	26,93
Picoroco	507	340	167	67,06	32,94
Pulpo del sur	307	234	73	76,22	23,78
Culengue	243	207	36	85,19	14,81
Tumbao	103	84	19	81,55	18,45
Luga roja	102	56	46	54,90	45,10
Ostra	84	61	23	72,62	27,38
Lapa	56	45	11	80,36	19,64
Luga negra	44	6	38	13,64	86,36
Caracol picuyo	31	18	13	58,06	41,94
Erizo	30	17	13	56,67	43,33
Huepo	29	25	4	86,21	13,79
Carola	13	6	7	46,15	53,85
Pepino de mar	12	6	6	50,00	50,00
Caracol negro	12	11	1	91,67	8,33
Jaiba reina	2	2	0	100,00	0,00
Lapa negra	1	1	0	100,00	0,00



Luga negra

La pesquería de luga negra está conformada por un volumen total monitoreado en términos históricos que alcanza las 865.968 kg constituyendo un recurso que aporta sólo con un 1,85% al desembarque total monitoreado en el área de operación del Plan de Manejo. Sus capturas se iniciaron en 1999, para luego obtener registros esporádicos entre el 2001 y 2005, para registrarse desde el año 2007 registros en forma anual continua, no así en términos mensuales ya que esta pesquería no se explota todo el año. Las capturas monitoreadas provienen de 12 áreas de procedencia, destacando Mutrico, carbonero e Isla Cochino, las que aportaron con volúmenes del orden de un 37%, 34% y 21% respectivamente, para que el 8% restante lo aportaron 10 áreas de procedencias (**Tabla 105 y Figura 108**).

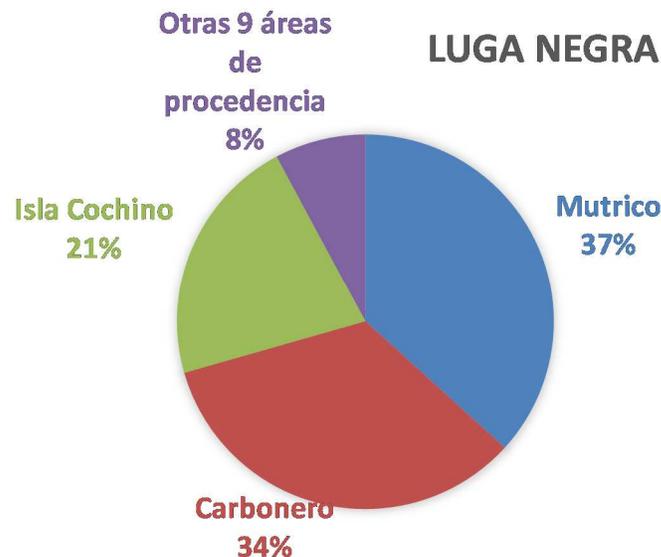


Figura 108. Desembarques de luga negra por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014.
Fuente: Seguimiento Bentónico.

**Tabla 105.**

Desembarque monitoreado de luga negra (*Sarcothalia crispata*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia.

Fuente: Seguimiento Bentónico IFOP.

Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)	Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)
Mutrico	318.275	Punta Yuste	1.807
Carbonero	292.786	Punta Corona	1.667
Isla Cochino	187.288	Rio Huicha	1.490
Bahía Ancud	42.462	Ahui	1.473
Rio Pudeto	15.030	Punta Chaicura	150
San Antonio	3.410	Canal Caulin	120
Total General			865.958

En el periodo en análisis, se observa una fuerte disminución de las capturas de este recurso desde 2008, cuando se registra el máximo desembarque, 301 t extraídas, para en los años siguientes fluctuar entre 28 y 142 t. Este recurso presenta tres áreas como las más relevantes, con niveles de extracción que varían entre 318 t y 187 t en todo el periodo, presentando similares tendencias que la captura total a diferencia de otros recursos donde un área de procedencia es la que condiciona la tendencia de la captura anual (**Figura 109**). La flota por su parte, alcanzó la cifra de 178 naves, sin embargo anualmente varió entre 1 y 72 embarcaciones, presentando un alza en el tiempo.

Este recurso históricamente se ha explotado en forma parcial en el periodo anual, variando su explotación entre 1 y 7 meses en el año. Por otra parte en cuatro áreas se aprecia explotación durante todo el periodo, Mutrico, Carbonero, Isla Cochino y bahía Ancud, donde el número de viajes totales en el periodo ha fluctuado entre 609 y 110 viajes, mientras que a nivel anual este ha variado entre 1 viaje y 435



viajes, valores registrados el año 2001 y 2008, sin embargo fue el año 2014 el que registro el mayor número de flota 72 naves (**Figura 109 y Tabla 106**).

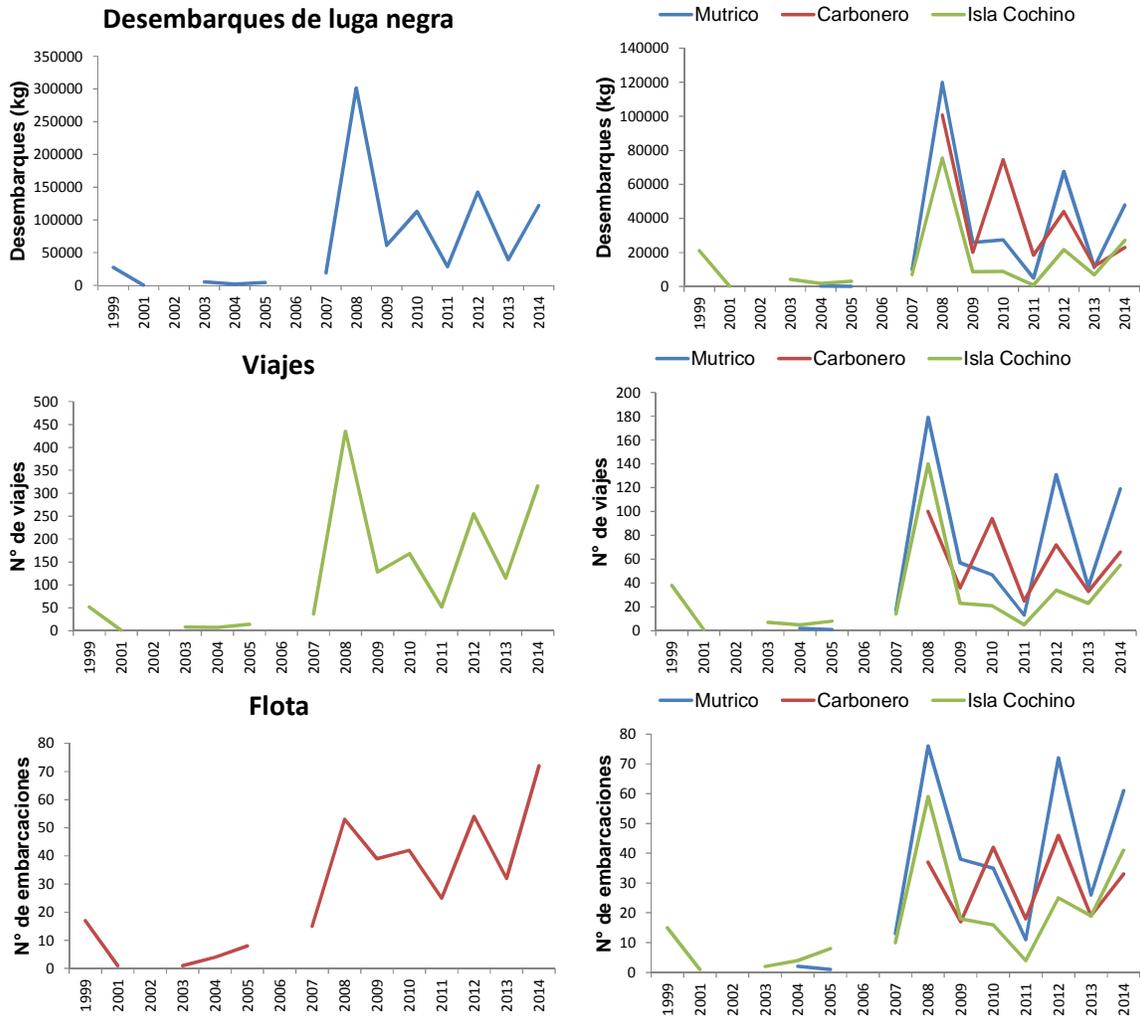


Figura 109. Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajo luga negra en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.



Tabla 106.

Indicadores mensuales de la actividad de la flota extractora de luga negra: meses con actividad, viajes y flota.

Areas de Procedencia	Número de meses por año con registro de desembarque															Número de meses
	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Mutrico	3				1	1		4	8	6	6	4	7	5	7	52
Carbonero									6	5	5	3	5	4	3	31
Isla Cochino	4	1		2	1	5		5	7	4	7	3	7	5	7	58
Bahia Ancud	2			1		2		2	3	4	3	5	5	5	4	36
Rio Pudeto					1				1	2		1	1	1	3	10
San Antonio	1					1		1	1				1		4	9
Punta Yuste									2		1		1		1	5
Punta Corona	2													1		3
Rio Huicha												1			1	2
Ahui	1								2		1					4
Punta Chaicura								1								1
Canal Caulin								1								1
Valor max. por año	4	1		2	1	5		5	7	6	7	5	7	5	7	7
Areas de Procedencia	Número de viajes por año con desembarque de luga negra															Número de viajes
	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Mutrico	6				2	1		17	179	57	47	13	131	37	119	609
Carbonero									100	36	94	25	72	33	66	426
Isla Cochino	38	1		7	5	8		14	140	23	21	5	34	23	55	374
Bahia Ancud	4			1		3		3	9	6	4	7	14	19	40	110
Rio Pudeto						1			1	6		1	2	2	29	42
San Antonio	1					1		1	1				1		5	10
Punta Yuste									2		1		1		1	5
Punta Corona	2													1		3
Rio Huicha												1			1	2
Ahui	1								3		1					5
Punta Chaicura								1								1
Canal Caulin								1								1
Total	52	1		8	7	14		37	435	128	168	52	255	115	316	1.588
Areas de Procedencia	Número de embarcaciones por año con desembarque de luga negra															Número de embarc.
	1999	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Mutrico	5				2	1		13	76	38	35	11	72	26	61	116
Carbonero									37	17	42	18	46	19	33	86
Isla Cochino	15	1		2	4	8		10	59	18	16	4	25	19	41	100
Bahia Ancud	4			1		2		3	9	5	4	5	9	8	18	38
Rio Pudeto						1			1	2		1	2	2	16	20
San Antonio	1					1		1	1				1		4	8
Punta Yuste									2		1		1		1	5
Punta Corona	2													1		3
Rio Huicha												1			1	2
Ahui	1								2		1					4
Punta Chaicura								1								1
Canal Caulin								1								1
Total general	17	1		1	4	8		15	53	39	42	25	54	32	72	178



Del total de viajes efectuados a extraer luga negra, anualmente, la mayor proporción de ellos constituyen viajes monoespecíficos. La fracción de viajes multiespecíficos si bien está compuesta hasta por 4 recursos, estos viajes no son relevantes, observándose que el recurso objetivo del viaje lo constituye el alga (**Tabla 107**).

Tabla 107.

Viajes de la flota extractora de luga negra, monoespecíficos y multiespecíficos.

Año	Número de viajes				Total general	% viajes monoespecíficos
	1	2	3	4		
1999	40	11	1		52	76,92
2001	1				1	100,00
2003	5	3			8	62,50
2004	3	3	1		7	42,86
2005	12	2			14	85,71
2007	25	8	3	1	37	67,57
2008	334	87	13	1	435	76,78
2009	88	34	5	1	128	68,75
2010	159	8	1		168	94,64
2011	41	8	2	1	52	78,85
2012	236	15	4		255	92,55
2013	90	24	1		115	78,26
2014	272	41	3		316	86,08
Total general	1.306	244	34	4	1.588	82,24

Del total de viajes multiespecíficos y considerando el siguiente criterio: si la captura de luga negra representa más del 50% del desembarque total del viaje, constituye el recurso objetivo de la pesca, se observa por una parte que la mayor fracción de los viajes responde a la combinación luga negra y luga roja (116 viajes), y que en el 75% de estos viajes el recurso objetivo fue la luga negra. También se presentan viajes multiespecíficos con otros 12 recursos, sin embargo los viajes son menores, 64 y 2 respectivamente (**Tabla 108**).

**Tabla 108.**

Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de luga negra.

Recurso	Número de viajes				
	Total	recurso objetivo	recurso objetivo distinto de luga negra	% viajes rec. obj. luga negra	% viajes rec. obj. distinto
Luga roja	116	87	29	75,00	25,00
Jaiba	64	47	17	73,44	26,56
Piure	44	37	7	84,09	15,91
Almeja	36	24	12	66,67	33,33
Cangrejo	22	19	3	86,36	13,64
Pulpo del sur	19	15	4	78,95	21,05
Culengue	10	8	2	80,00	20,00
Carola	3	0	3	0,00	100,00
Ostra	2	0	2	0,00	100,00
Huepo	2	1	1	50,00	50,00
Caracol negro	2	1	1	50,00	50,00
Tumbao	2	2	0	100,00	0,00
Caracol picuyo	2	0	2	0,00	100,00

Las capturas monitoreadas en la principal área de procedencia de luga negra, Mutrico, como las unidades de esfuerzo: horas de buceo, presentan iguales tendencias, mientras que la CPUE expresada en Kg/h de buceo, se observa muy errática. Los indicadores, de esfuerzo, expresados en número de buzos y flota presentan igual tendencia, observándose una correspondencia a lo largo del tiempo (**Figura 110**).



Figura 110. Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de luga negra. Periodo 1995 – 2014.



Tumbao

La pesquería de tumbao está conformada por un volumen total monitoreado en términos históricos que alcanza 791158 kg constituyendo un recurso que aporta con un 1,69% al desembarque total monitoreado en el área de operación del Plan de Manejo. Las capturas monitoreadas provienen de 9 áreas de procedencia, aportando porcentajes similares al volumen histórico dos de ellas, Isla Cochino 39% y Mutrico, 36%. Le sigue en importancia Ahui con un 21%, mientras que las restantes 6 áreas aportaron con un 4%, esto significa que la extracción de este recurso se concentra en sólo tres áreas (**Figura 111 y Tabla 109**).

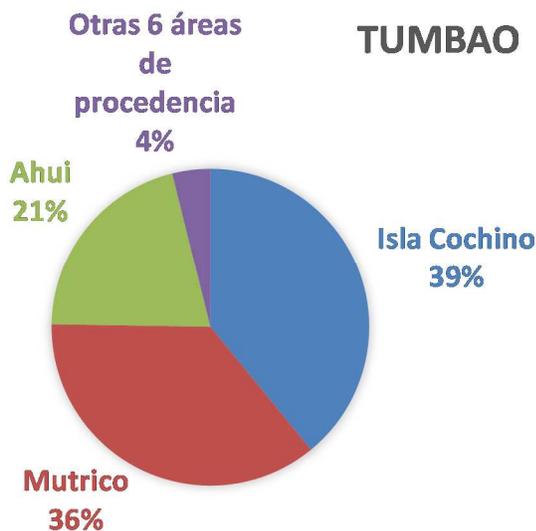


Figura 111. Desembarques de tumbao por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014.
Fuente: Seguimiento bentónico.



Tabla 109.

Desembarque monitoreado de tumbao (*Semele solida*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico.

Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)	Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)
Isla Cochino	309.230	Punta Chaicura	2.530
Mutrico	286.123	Punta Corona	2.230
Ahui	165.214	Carbonero	358
Bahia Ancud	20.342	Playa Chauman	170
Punta Yuste	4.961		
Total General			791.158

En el periodo en análisis, se observa una fuerte disminución de las capturas de este recurso desde 2008, cuando se registra el máximo desembarque, 301 t extraídas, para en los años siguientes fluctuar entre 28 t y 142 t. Este recurso presenta tres áreas como las más relevantes, con niveles de extracción que varían entre 318 t y 187 t en todo el periodo, presentando similares tendencias que la captura total a diferencia de otros recursos donde un área de procedencia es la que condiciona la tendencia de la captura anual (**Figura 112**). La flota por su parte, alcanzó la cifra de 178 naves, sin embargo anualmente varió entre 1 y 72.

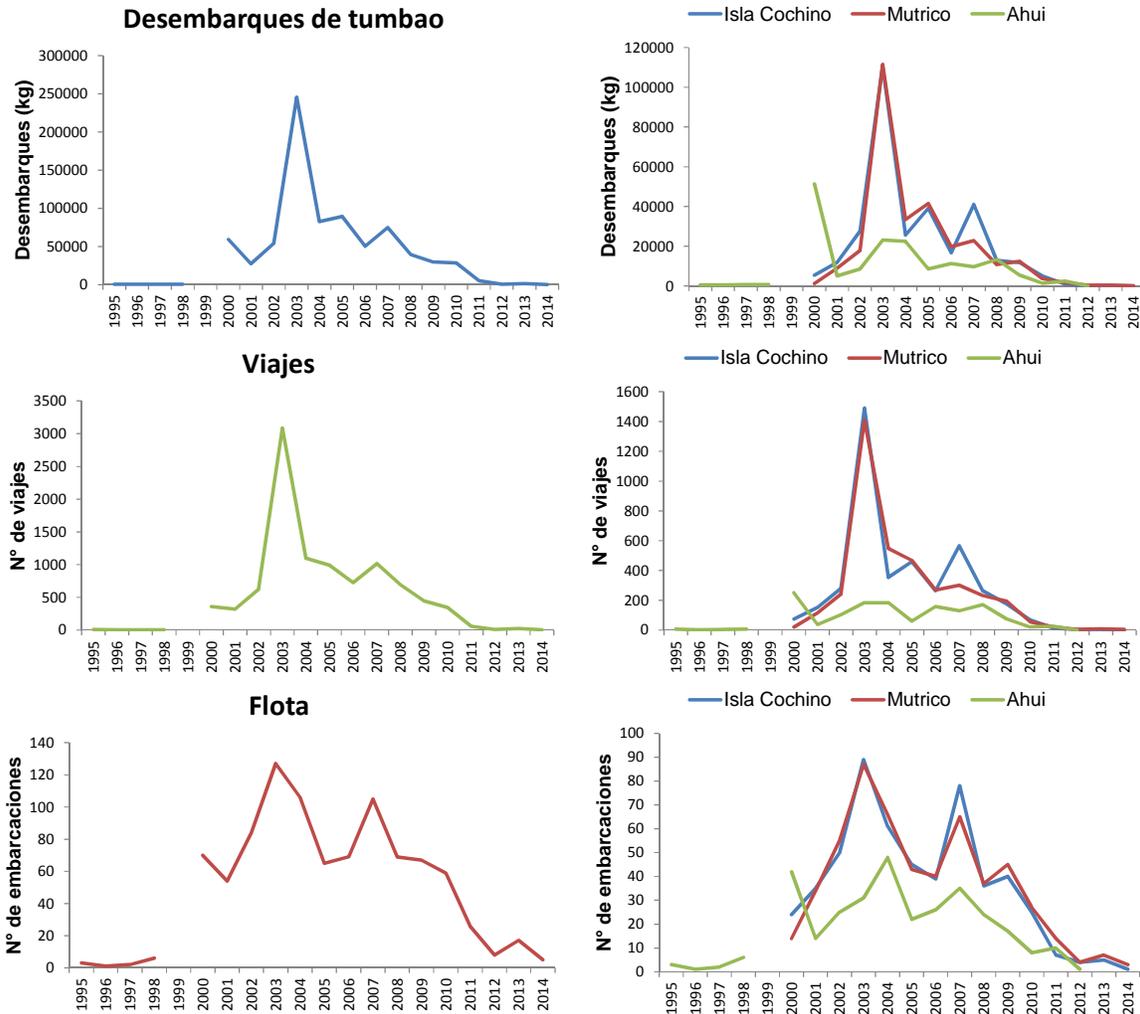


Figura 112. Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajo tumbao en el área del Plan de Manejo de Ancud. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.

Se disponen de escasos datos de este recurso en el periodo 1995 – 1999, iniciándose una serie histórica a partir del año 2000, registrándose el mayor número de viajes el año 2003, donde se monitorearon sobre 3.000 viajes como también el máximo número de flota, 127 embarcaciones. Luego de ese año los diversos indicadores presentan una continua disminución, tanto en las principales áreas como a nivel global, registrándose los últimos tres años valores de captura entre



276 y 1751 Kg, anuales, los cuales distan mucho de las capturas monitoreadas años anteriores. Así, también la flota en ese mismo periodo varió entre 17 y 5 naves (**Figura 112 y Tabla 110**). De las tres áreas principales que aportan prácticamente el total de las capturas registran dos de ellas solo algunos meses de extracción desde el año 2007 en adelante, acompañado de un número mínimo de viajes los últimos tres años, variando entre 1 y 3, mientras que Ahui no registra extracción los dos últimos años.

Tabla 110.

Indicadores mensuales de la actividad de la flota extractora de tumbao: meses con actividad, viajes y flota.

Áreas de Procedencia	Número de meses por año con registro de desembarque																			Número de meses	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		2014
Isla Cochino	1					3	9	7	12	10	12	12	11	8	10	7	4	3	2	1	112
Mutrico						3	7	8	12	11	12	12	12	9	10	6	6	3	3	2	116
Ahui	2	1	2	2		8	4	4	9	9	9	9	7	8	8	6	3	1		92	
Bahía Ancud						1	1	1	3	3	1	3	3	3		5			5	1	30
Punta Yuste						1	2			3		3	3	3	1					1	17
Punta Chaicura							1			2		6		4							13
Punta Corona						1	1							1		2					5
Carbonero										1	2										3
Playa Chauman														1							1
Valor max. por año	2	1	2	2		8	9	8	12	11	12	12	12	9	10	7	6	3	5	2	12
Áreas de Procedencia	Número de viajes por año con desembarque de tumbao																			Número de viajes	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		2014
Isla Cochino	1					74	153	280	1.490	353	460	264	566	263	176	68	13	4	5	1	4.171
Mutrico						20	115	241	1.410	547	468	270	301	232	195	56	21	4	7	3	3.890
Ahui	6	1	3	6		251	37	103	185	185	60	158	130	171	75	20	24	1			1.416
Bahía Ancud						1	1	1	3	3	1	12	8	7		186			13	1	237
Punta Yuste						10	8			6		9	10	7	2					1	53
Punta Chaicura							3			2		12		9							26
Punta Corona						4	1									14					20
Carbonero										2	2										4
Playa Chauman														1							1
Total	7	1	3	6		360	318	625	3.088	1.098	991	725	1.015	691	448	344	58	9	25	6	9.818
Áreas de Procedencia	Número de embarcaciones por año con desembarque de tumbao																			Número de embarc.	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		2014
Isla Cochino	1					24	35	50	89	61	45	39	78	36	40	25	7	4	5	1	540
Mutrico						14	34	55	87	66	43	40	65	37	45	27	14	4	7	3	541
Ahui	3	1	2	6		42	14	25	31	48	22	26	35	24	17	8	10	1			315
Bahía Ancud						1	1	1	3	3	1	9	7	5		26			6	1	64
Punta Yuste						6	1			6		5	7	4	1					1	31
Punta Chaicura							3			2		5		4							14
Punta Corona						2	1									6					10
Carbonero										2	2										4
Playa Chauman															1						1
Total general	3	1	2	6		70	54	84	127	106	65	69	105	69	67	59	26	8	17	5	342



Del total de viajes efectuados a extraer tumbao, anualmente, la fracción de viajes monoespecíficos es mínima, entre 1 y 4 viajes y en una fracción de años, desde el 2008 en adelante no se registran viajes donde el objetivo de la pesca lo haya constituido este recurso. Esta pesquería definitivamente es multiespecífica, constituyendo parte de un grupo de hasta 5 recursos (**Tabla 111**).

Tabla 111

Viajes de la flota extractora de tumbao, monoespecíficos (1) y multiespecíficos (2 a 5 recursos).

Año	Número de viajes					Total general	% viajes monoespecíficos
	1	2	3	4	5		
1995		7				7	0,00
1996		1				1	0,00
1997		3				3	0,00
1998	3	3				6	50,00
2000	1	240	115	4		360	0,28
2001	4	230	82	2		318	1,26
2002	2	481	142			625	0,32
2003	4	2.500	581	2		3.087	0,13
2004	1	731	353	12	1	1.098	0,09
2005	1	582	393	15		991	0,10
2006	1	301	406	17		725	0,14
2007	1	618	387	8	1	1.015	0,10
2008		472	213	6		691	0,00
2009		330	118			448	0,00
2010		161	175	8		344	0,00
2011		48	10			58	0,00
2012		6	3			9	0,00
2013		14	10	1		25	0,00
2014		3	2		1	6	0,00
Total	18	6.731	2.990	75	3	9.817	0,18

Del total de viajes multiespecíficos y considerando el siguiente criterio: si la captura de tumbao representa más del 50% del desembarque total del viaje, constituye el recurso objetivo de la pesca, se observa por una parte que la mayor fracción de los viajes responde a la combinación tumbao – culengue y tumbao – almeja, sin embargo nunca constituye el objetivo del viaje de pesca (**Tabla 112**).



Tabla 112.

Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de tumbao.

Recurso	Total	recurso objetivo tumbao	recurso objetivo distinto de	% viajes rec. obj. tumbao	% viajes rec. obj. distinto tumbao
Culengue	9.624	1.571	8.053	16,32	83,68
Almeja	3.067	268	2.801	8,74	91,26
Piure	103	3	100	2,91	97,09
Pulpo del sur	39	18	21	46,15	53,85
Jaiba	19	1	18	5,26	94,74
Ostra	18	4	14	22,22	77,78
Huepo	3	1	2	33,33	66,67
Cangrejo	3	1	2	33,33	66,67
Lapa	3	1	2	33,33	66,67
Luga negra	2	0	2	0,00	100,00
Chorito	1	0	1	0,00	100,00
Luga roja	1	0	1	0,00	100,00

Las capturas monitoreadas en la principal área de procedencia de tumbao, Isla Cochino, como las unidades de esfuerzo: horas de buceo, presentan iguales tendencias, mientras que la CPUE expresada en Kg/h de buceo, se observa muy errática. Los indicadores, de esfuerzo, expresados en número de buzos y flota presentan igual tendencia (**Figura 113**).

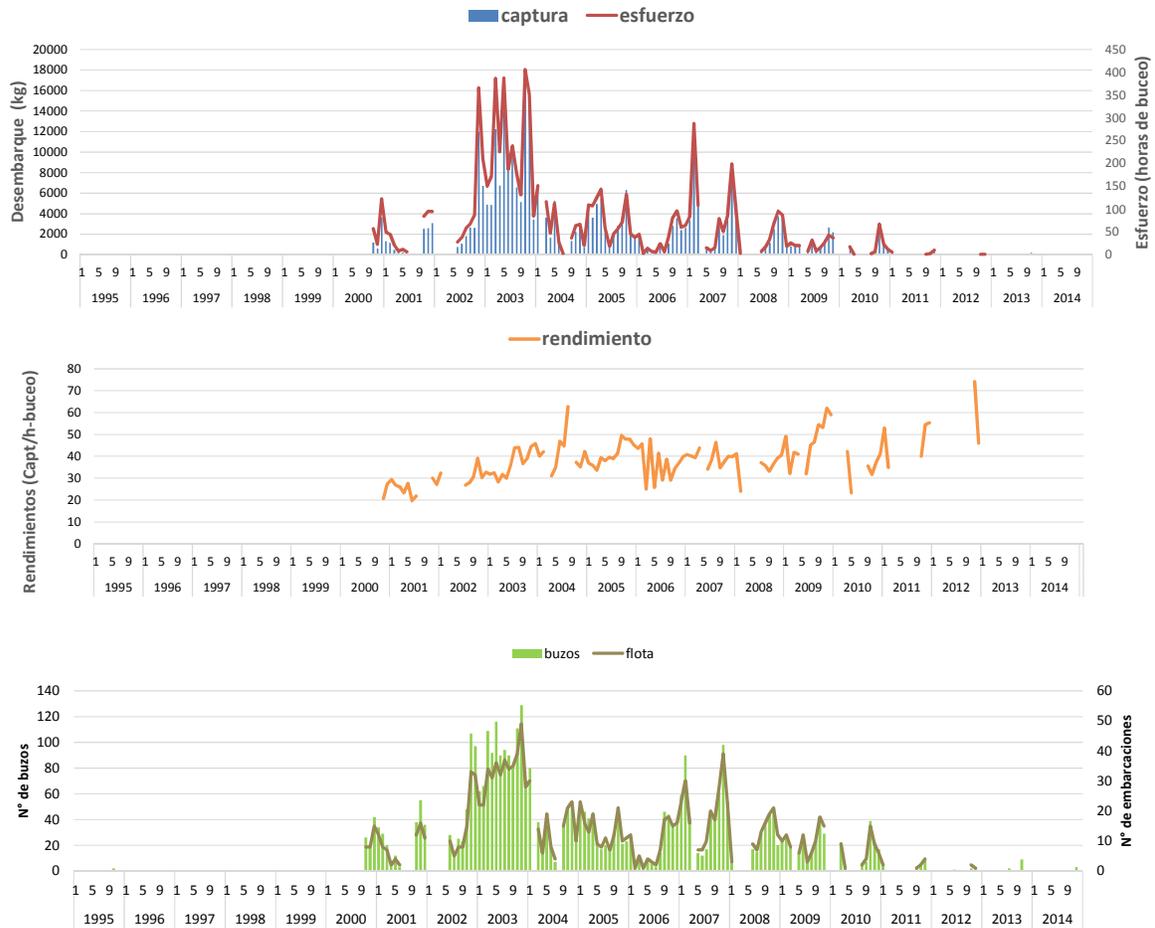


Figura 113. Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de tumbao. Periodo 1995 – 2014.

Pulpo del sur

La pesquería de pulpo del sur está conformada por un volumen total monitoreado en términos históricos que alcanza las 617.789 kg constituyendo un recurso que aporta con un 1,32% al desembarque total monitoreado en el área de operación del Plan de Manejo y con un 2,3% al interior del grupo de moluscos.



Este recurso, la autoridad pesquera ha indicado que será manejado mediante un Plan de Manejo Regional que se elaborara sólo para su administración. Las capturas monitoreadas provienen de 17 áreas de procedencia, destacando Mutrico, Punta Corona, Isla Cochino y Punta Yuste, las que aportaron con volúmenes del orden de un 34%, 20%, 11% y 10%, respectivamente, mientras que 25% restante lo aportaron 13 áreas de procedencias (**Figura 114 y Tabla 113**).

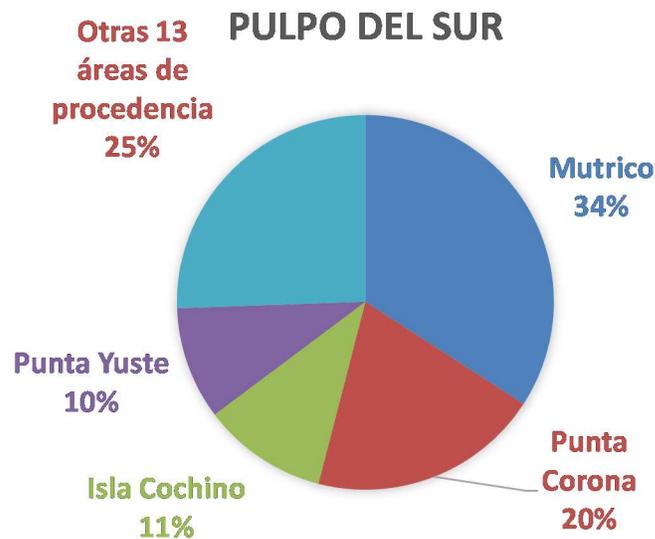


Figura 114. Desembarques de pulpo del sur por área de procedencia. Periodo 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento bentónico.

**Tabla 113**

Desembarque monitoreado de Pulpo del Sur (*Enteroctopus megalocyathus*) proveniente del área que cubre el Plan de Manejo de Ancud por área de procedencia. Fuente: Seguimiento Bentónico IFOP.

Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)	Áreas de procedencia	Desembarque monitoreado (kg)
Mutrico	211.012	Punta Chaicura	6.655
Punta Corona	122.657	San Antonio	1.241
Isla Cochino	66.334	Guabun	350
Punta Yuste	59.895	Canal Caulin	313
Carbonero	41.331	Rio Huicha	93
Bahia Ancud	33.822	Isla Lacao	87
Playa Chauman	28.907	Pugueñun	85
Ahui	27.356	Golfo Quetalmahue	20
La Horca	17.631		
Total General			617.789

En el periodo en análisis, se observa una fuerte disminución de las capturas de este recurso entre los años 1998 y 2000, para luego alcanzar su máximo el año 2003, cuando se registra 82 t extraídas en el área de estudio, para en los años siguientes disminuir registrándose un segundo peak pero mucho menor, de 52 t el año 2012. El área denominada Punta Corona, luego del alto aporte que realizó a los desembarques el año 2003, los años siguientes prácticamente no presenta actividad. La flota en términos globales, si bien disminuyó luego el año 2003, en general se ha mantenido constante registrando el valor más bajo el año 2014 con 38 naves (**Figura 115; Tabla 114**).

Este recurso históricamente se ha explotado en periodos discontinuos en un año, variando su explotación entre 9 y 10 meses. Más allá de las principales áreas,

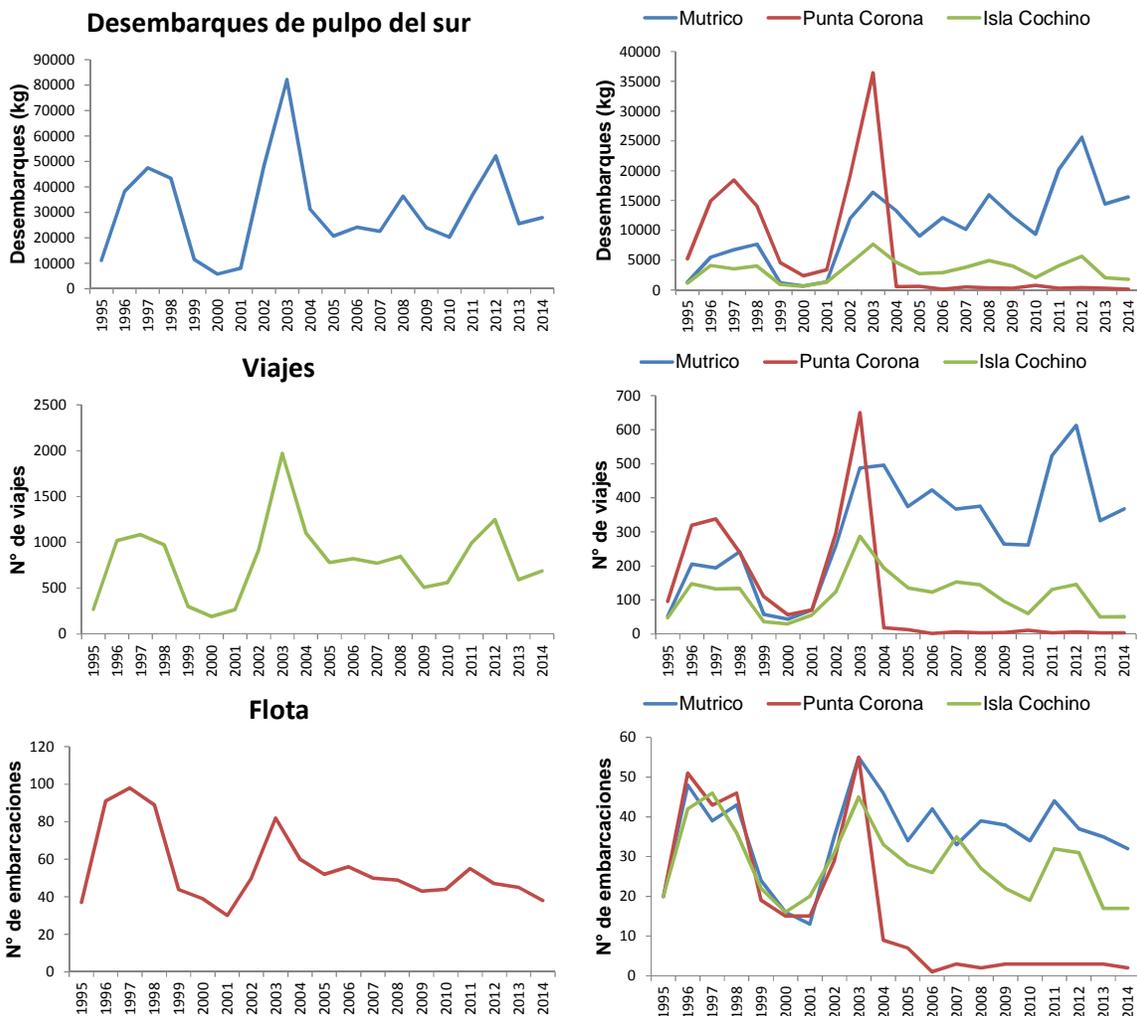


Figura 115. Desembarques, N° de viajes y de embarcaciones que extrajeron pulpo del sur en el área del Plan de Manejo de Ancud. Período 1995 – 2014. Fuente: Seguimiento Bentónico.

que hicieron los principales aportes al desembarque histórico, se aprecian al menos 8 áreas en total que han mantenido actividad, destacando con el mayor número de visitas Mutrico. Así también hay al menos 7 áreas que no son significativas, pero que al observar desembarques en otras localidades pueden aumentar su importancia.



Tabla 114.

Indicadores mensuales de la actividad de la flota extractora de pulpo del sur: meses con actividad, viajes y flota.

Áreas de Procedencia	Número de meses por año con registro de desembarque																			Número de meses	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		2014
Mutrico	4	10	9	9	7	9	9	9	9	9	10	9	9	9	9	11	10	9	9	9	178
Punta Corona	4	10	10	10	8	8	9	9	9	6	7	2	4	3	3	7	3	4	2	2	120
Isla Cochino	5	10	9	8	7	6	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	9	9	9	174
Punta Yuste	4	9	7	7	6	4	4	5	9	9	9	9	9	9	8	10	10	8	8	9	153
Carbonero	1	6	7	4			1		5	8	8	9	9	7	7	9	8	9	8	9	115
Bahía Ancud		8	6	7		5	3	8	8	9	9	8	9	9	7	9	9	8	8	9	139
Playa Chauman	4	8	9	7	7	2		3	8	5	6	5	3	3	2	1	2	1			76
Ahui	5	10	9	9	3	6	7	8	9	8	8	9	8	9	7	7	9	8	3	8	150
La Horca	3	7	9	8	6	6	4	4	2	4	5										58
Punta Chaicura	2	5	4	6		3	3	7	1	1	2	3	1	4				1			43
San Antonio		2	1										1	2				6	4	5	21
Guabun		1						1	2	2	1										7
Canal Caulin									1					2				1	1		5
Río Huicha																	1			3	4
Isla Lacao											1										1
Pugueñun							1													1	2
Golfo Quetalmahue	1																				1
Valor max. por año	5	10	10	10	8	9	9	9	9	9	10	9	9	9	10	10	10	9	9	9	10
Áreas de Procedencia	Número de viajes por año con desembarque de pulpo del sur																			Número de viajes	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		2014
Mutrico	54	205	194	242	58	44	71	260	488	496	374	423	367	376	264	262	525	613	333	368	6017
Punta Corona	96	320	338	240	110	57	71	296	650	19	13	2	6	3	5	11	4	6	4	3	2254
Isla Cochino	48	148	132	134	36	30	56	125	287	194	136	123	153	145	96	60	131	146	50	51	2281
Punta Yuste	11	122	91	95	22	9	10	31	173	97	74	92	91	115	40	100	93	113	62	90	1531
Carbonero	2	12	32	12			5		60	124	54	61	54	58	15	21	84	128	47	54	823
Bahía Ancud		55	61	45		9	12	19	101	54	58	38	60	80	69	91	120	160	79	87	1198
Playa Chauman	17	31	80	59	35	6		20	87	23	11	8	10	8	2	2	2	1			402
Ahui	21	75	74	60	13	17	23	65	121	80	51	67	28	53	20	15	28	63	9	23	906
La Horca	12	39	70	77	27	15	11	16	4	12	6										289
Punta Chaicura	9	10	13	10		4	8	87	1	1	3	5	1	6				1			159
San Antonio		2	2										2	2				17	8	8	41
Guabun		1						1	2	2	1										7
Canal Caulin									1					2				1	1		5
Río Huicha																	1			4	5
Isla Lacao											1										1
Pugueñun							1													2	3
Golfo Quetalmahue	1																				1
Total	271	1.020	1.087	974	301	191	268	919	1.973	1.103	782	821	772	848	511	562	987	1.250	593	690	15.923
Áreas de Procedencia	Número de embarcaciones por año con desembarque de pulpo del sur																			Número de embarc.	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		2014
Mutrico	20	48	39	43	24	16	13	35	55	46	34	42	33	39	38	34	44	37	35	32	707
Punta Corona	20	51	43	46	19	15	15	29	55	9	7	1	3	2	3	3	3	3	3	2	332
Isla Cochino	20	42	46	36	22	16	20	31	45	33	28	26	35	27	22	19	32	31	17	17	565
Punta Yuste	6	24	29	31	9	5	5	13	37	24	20	25	24	21	14	17	14	23	8	16	365
Carbonero	2	10	18	8			3		15	20	13	15	12	12	5	9	19	20	9	13	203
Bahía Ancud		23	29	20		4	4	10	31	19	21	17	23	19	19	18	26	27	26	23	359
Playa Chauman	9	15	22	23	10	5		6	26	9	6	3	2	1	2	1	2	1			143
Ahui	14	31	42	27	6	12	9	26	36	27	24	30	14	24	15	8	15	18	6	10	394
La Horca	7	14	21	19	5	6	3	9	2	3	3										92
Punta Chaicura	3	8	7	5		3	3	29	1	1	3	5	1	5				1			75
San Antonio		2	1										2	2				4	5	6	22
Guabun		1						1	2	2	1										7
Canal Caulin									1					1				1	1		4
Río Huicha																	1			2	3
Isla Lacao												1									1
Pugueñun							1													1	2
Golfo Quetalmahue	1																				1
Total general	37	91	98	89	44	39	30	50	82	60	52	56	50	49	43	44	55	47	45	38	347



Del total de viajes efectuados a extraer pulpo del sur, anualmente, la mayor proporción de ellos constituyen viajes monoespecíficos. La fracción de viajes multiespecíficos, si bien está compuesta hasta por 5 recursos éstos viajes, los más relevantes los constituyen aquellos que extraen pulpo y un segundo recurso, sin embargo sólo al inicio de la serie el número de viajes a extraer solo pulpos fue relevante, mayor al 50% (**Tabla 115**).

Del total de viajes multiespecíficos y considerando el siguiente criterio: si la captura de pulpo del sur representa más del 50% del desembarque total del viaje, constituye el recurso objetivo de la pesca, se observa por una parte que la mayor fracción de los viajes responde a la combinación pulpo del sur - jaiba (4.825 viajes), seguida de pulpo del sur – caracol picuyo y cangrejo. Sin embargo en la totalidad de los viajes el recurso objetivo no fue el pulpo. También se presentan viajes multiespecíficos con otros 15 recursos, sin embargo los viajes varían entre 1 y 451 en todo el periodo (**Tabla 116**).



Tabla 115.
Viajes de la flota extractora de pulpo del sur, monoespecíficos (1) y multiespecíficos (1 a 4 recursos).

Año	Número de viajes					Total general	% viajes monoespecíficos
	1	2	3	4	5		
1995	177	66	27	1		271	65,31
1996	788	179	47	6		1.020	77,25
1997	734	268	78	7		1.087	67,53
1998	588	323	62	1		974	60,37
1999	138	139	23	1		301	45,85
2000	57	92	39	3		191	29,84
2001	81	142	39	5	1	268	30,22
2002	756	127	33	3		919	82,26
2003	1.496	397	70	10		1.973	75,82
2004	432	519	131	21		1.103	39,17
2005	242	419	109	11	1	782	30,95
2006	235	425	124	35	2	821	28,62
2007	240	404	114	13	1	772	31,09
2008	337	380	110	20	1	848	39,74
2009	202	244	62	3		511	39,53
2010	227	251	73	11		562	40,39
2011	408	452	115	12		987	41,34
2012	562	557	121	10		1.250	44,96
2013	165	315	98	15		593	27,82
2014	226	340	116	7	1	690	32,75
Total	8.091	6.039	1.591	195	7	15.923	50,81



Tabla 116.

Indicadores mensuales de la actividad de la flota: número de viajes multiespecíficos de pulpo del sur.

Recurso	Número de viajes				
	Total	recurso objetivo pulpo del sur	recurso objetivo distinto de pulpo del sur	% viajes rec. obj. pulpo del sur	% viajes rec. obj. distinto de pulpo del sur
Jaiba	4.825	733	4.092	15,19	84,81
Caracol Picuyo	1.856	519	1.337	27,96	72,04
Cangrejo	1.080	35	1.045	3,24	96,76
Luga roja	451	20	431	4,43	95,57
Almeja	440	18	422	4,09	95,91
Piure	307	2	305	0,65	99,35
Ostra	301	30	271	9,97	90,03
Erizo	249	75	174	30,12	69,88
Culengue	105	7	98	6,67	93,33
Lapa	79	8	71	10,13	89,87
Huepo	41	4	37	9,76	90,24
Tumbao	39	1	38	2,56	97,44
Luga negra	19	0	19	0,00	100,00
Pepino de mar	18	0	18	0,00	100,00
Picoroco	17	1	16	5,88	94,12
Caracol negro	3	0	3	0,00	100,00
Choro	1	0	1	0,00	100,00
Carola	1	0	1	0,00	100,00

Las capturas monitoreadas en la principal área de procedencia de pulpo del sur, Mutrico, como las unidades de esfuerzo: horas de buceo, presentan iguales tendencias, mientras que la CPUE expresada en Kg/h de buceo, se observa estable a través del tiempo. Los indicadores, de esfuerzo, expresados en número de buzos y flota presentan igual tendencia (**Figura 116**).

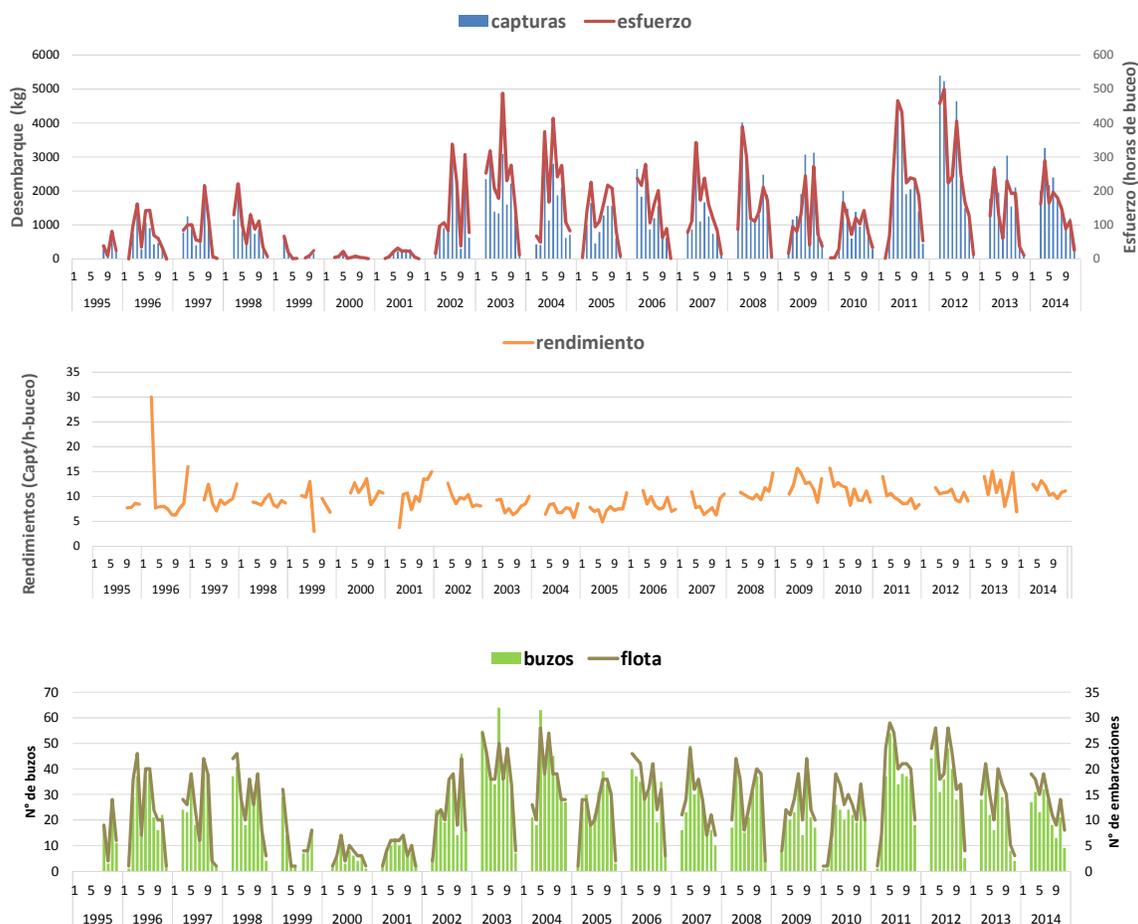


Figura 116. Indicadores de desembarque, esfuerzo y rendimientos de pulpo del sur. Periodo 1995 – 2014.

Características de la flota

Del total un total de 196 embarcaciones que fueron registradas con operaci3n en la bahía de Ancud, su distribuci3n en las caletas de muestreos durante el ańo 2015 fue: 65 de Quetalmahue, 16 de Yuste, 4 a Caulin, 12 de Chaular, 9 de Carelmapu, 58 de Ancud y 32 de Pudeto. De acuerdo a esto, se identifica como la mayor fuerza extractiva a las embarcaciones que operan recurrentemente en el Golfo de



Quetalmahue y Ancud, en donde estos 2 puertos concentran cerca del 65% de la flota registrada en el monitoreo (**Figura 117**).

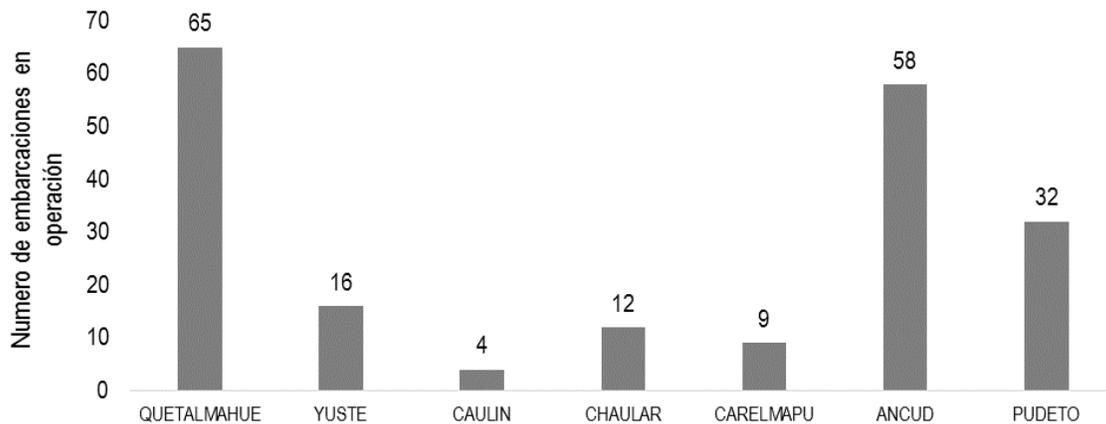


Figura 117. Número de embarcaciones registradas durante el 2015, que operan en la bahía de Ancud asociadas a cada puerto de monitoreo y desembarque.

Respecto a las variables de potencia y capacidad de trabajo de las embarcaciones que operan en bahía Ancud, se establece que las mayores potencias de motor promedio son las asociadas a Carelmapu y Chaular (68 y 60 HP. respectivamente). Lo mismo ocurre en cuanto al tamaño de las embarcaciones, ya que las mayores longitudes de eslora, son las también asociadas a los puertos de Carelmapu y Chaular (10.5 mts y 7.9 mts. respectivamente). El escenario completo de las potencias y capacidades de la flota que opera en bahía Ancud, se presenta en la **Tabla 117**.



Tabla 117.

Potencia y capacidades de la flota extractiva de recursos bentónicos en bahía de Ancud.

PUERTO	LONG ESLORA PROMEDIO (m)	POTENCIA MOTOR PROMEDIO (HP)	SALIDAS DE COMPRESO
Quetalmahue	6,6	38	2
Yuste	6,8	54	2
Caulin	6,2	28	1
Chaular	7,9	60	2
Carelmapu	10,5	68	2
Ancud	7,3	47	1
Pudeto	7,4	49	1

Sin embargo, que si bien existen diferencias nominales entre las flotas asociadas a cada caleta, esto no es relevante para considerarla una flota heterogénea, y por lo tanto, en términos de evaluar la actividad extractiva sobre los recursos bentónicos explotados, se puede realizar el análisis en conjunto de todas las embarcaciones que operan en bahía Ancud como un set uniforme en cuanto a sus características físicas.

9.3.3 Georeferenciación de bancos

La georeferenciación de las zonas de operación de la flota artesanal bentónica se ha realizado en los meses de febrero a septiembre, y se señalan entre las **Figuras 118 a 126**. En general, los registros de campo mostraron una coincidencia con los datos levantados del monitoreo de la actividad extractiva, coincidiendo la concentración de los lugares de operación de las embarcaciones registradas con las áreas de procedencia registrada en forma histórica, así mismo, se encontró coincidencia en la composición de los recursos que formaron parte de los viajes multiespecíficos.

La continuidad temporal de operación, permitirá un dimensionamiento de los bancos, o la evaluación de la contracción o expansión de ellos, a través de la frecuencia espacial de la operación.

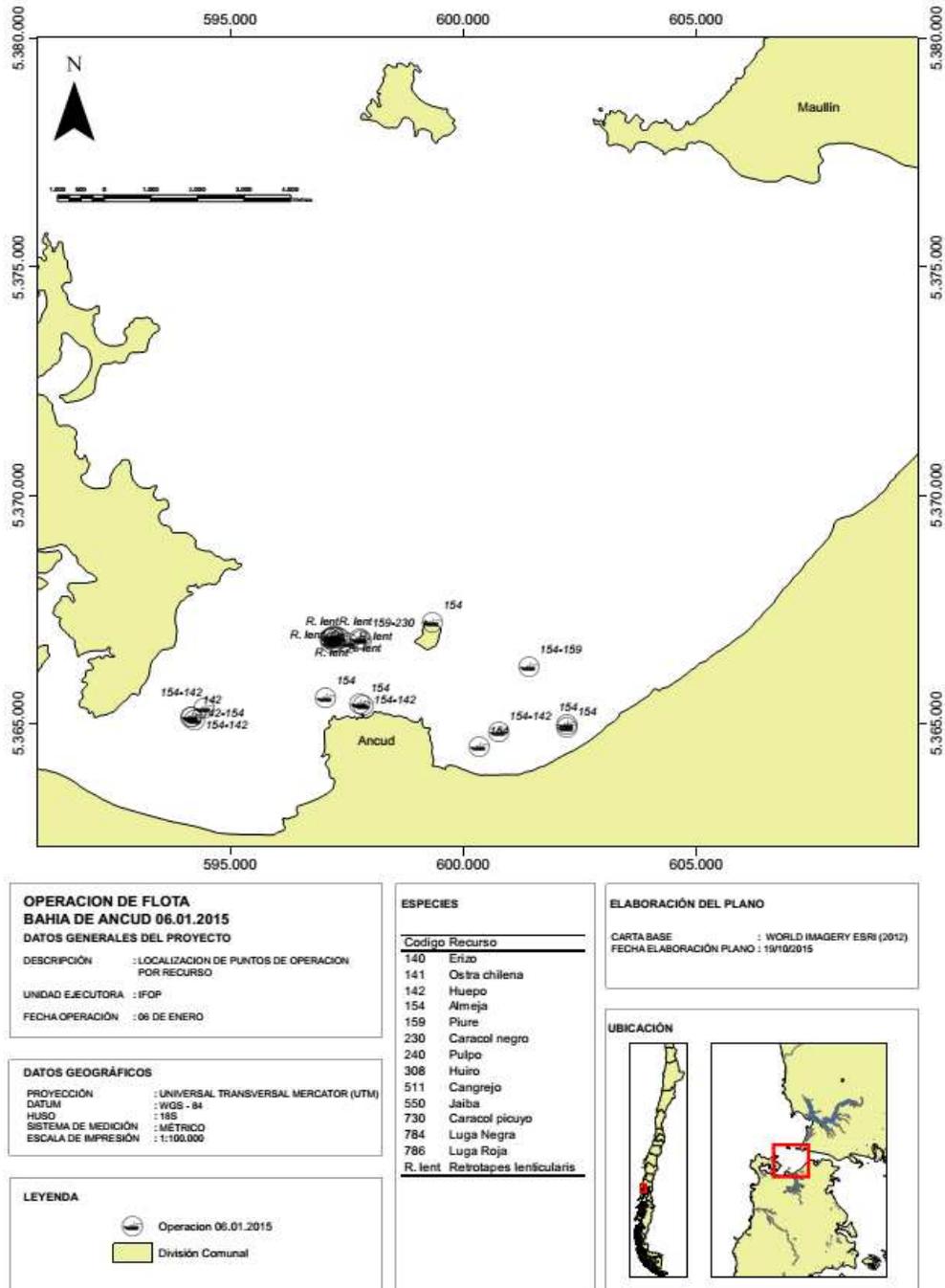


Figura 118. Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña de 6 de enero 2015.

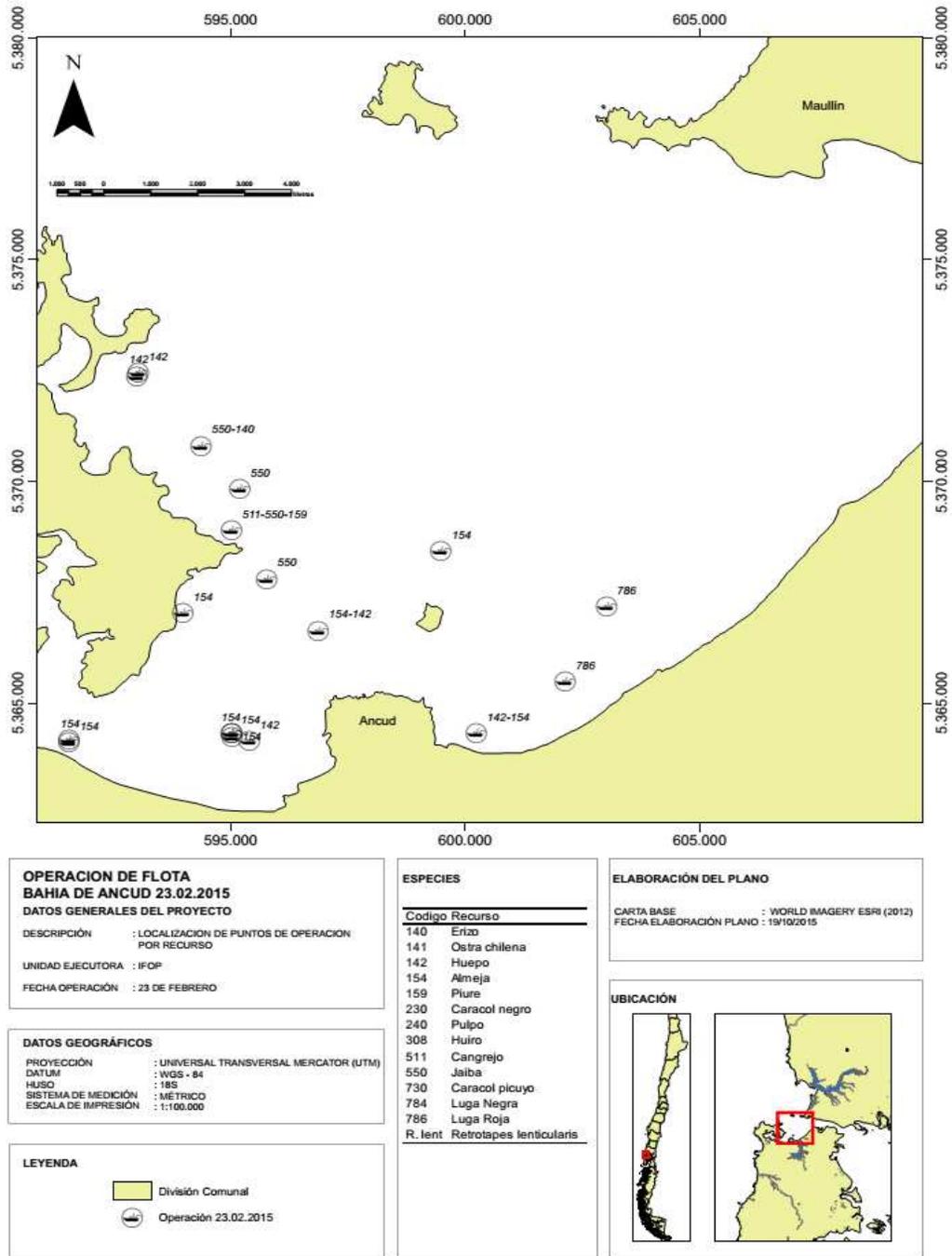


Figura 119. Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña de 23 de febrero 2015.

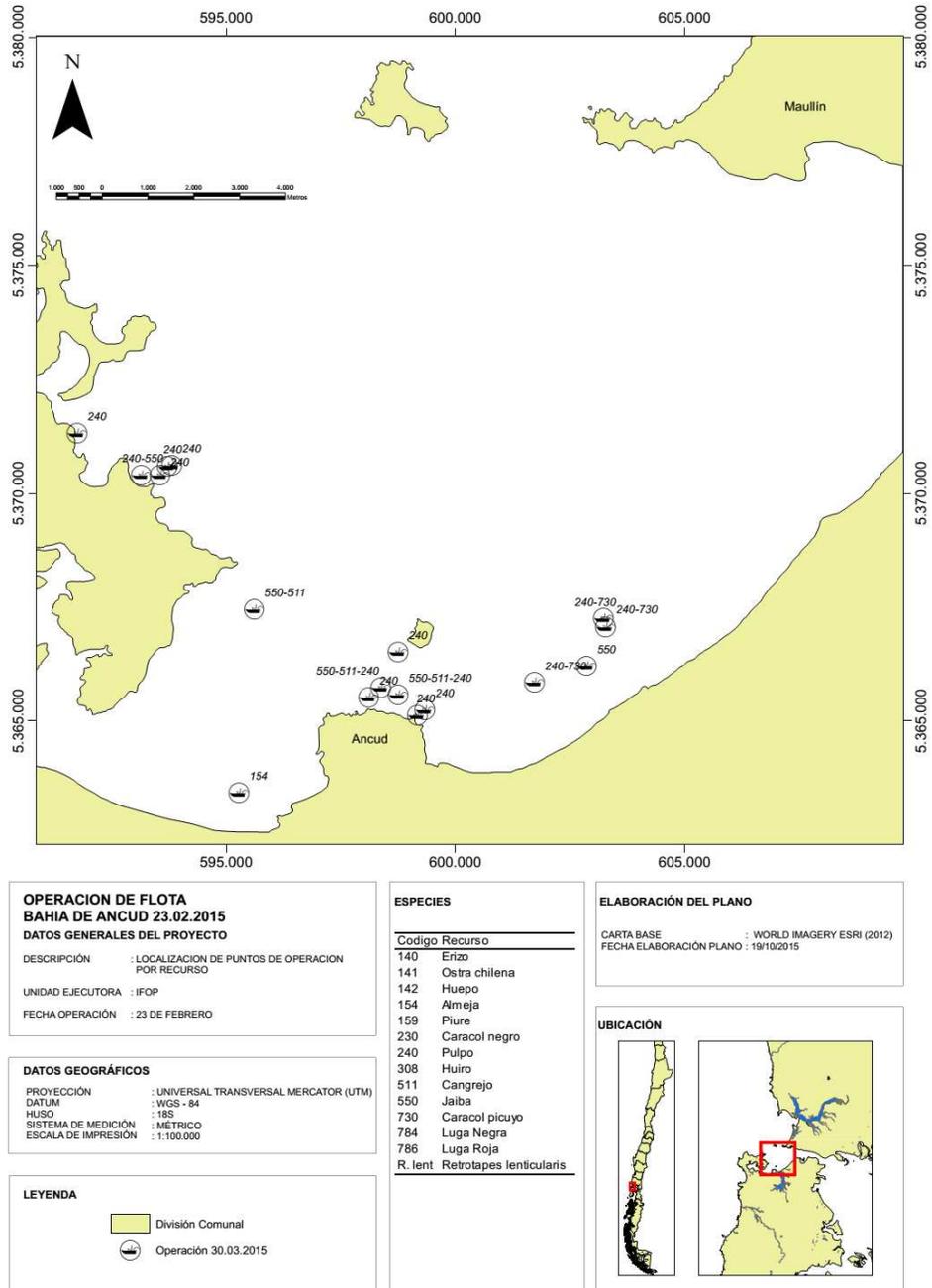


Figura 120. Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña 23 de marzo 2015.

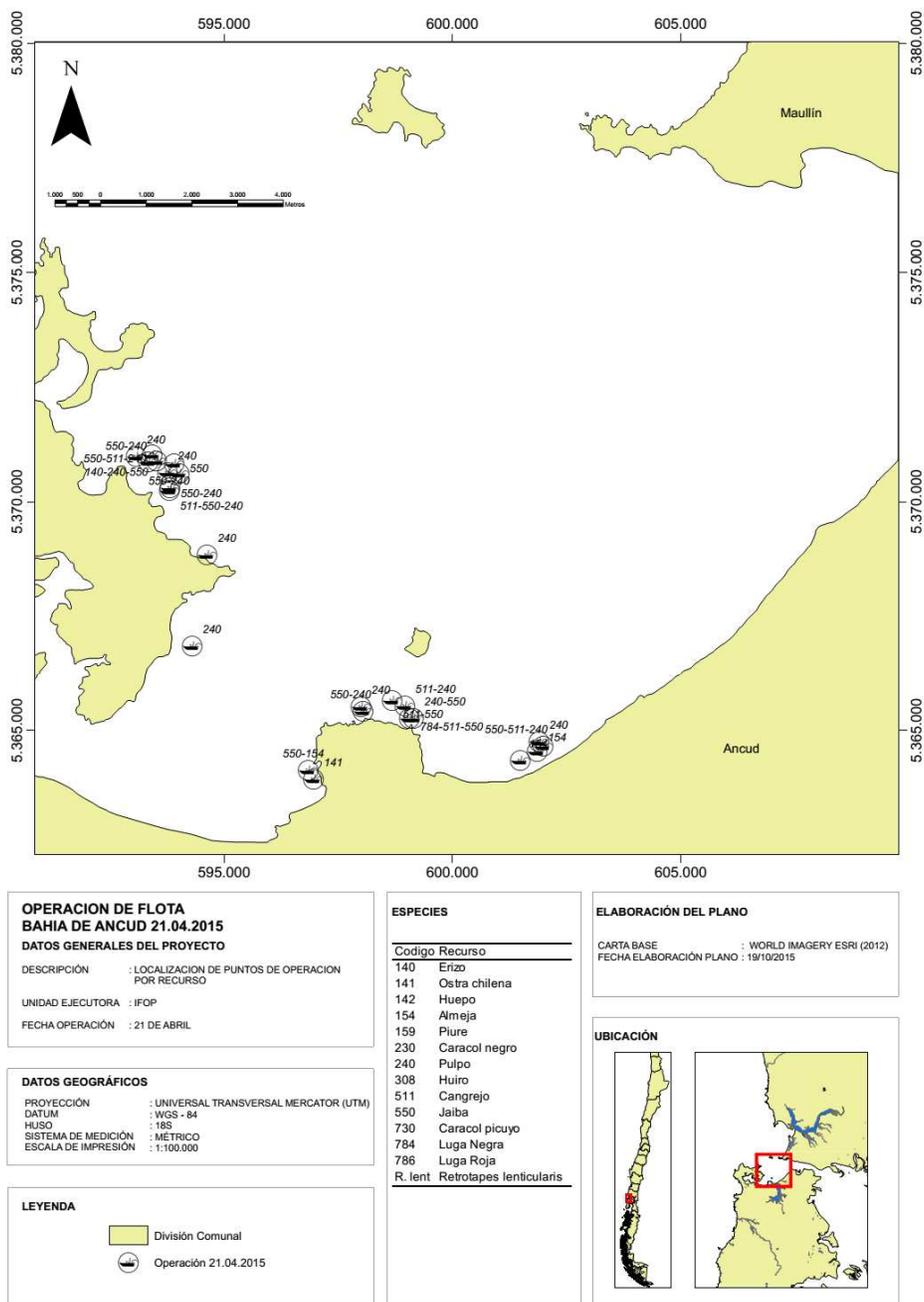


Figura 121. Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña 30 de marzo 2015.

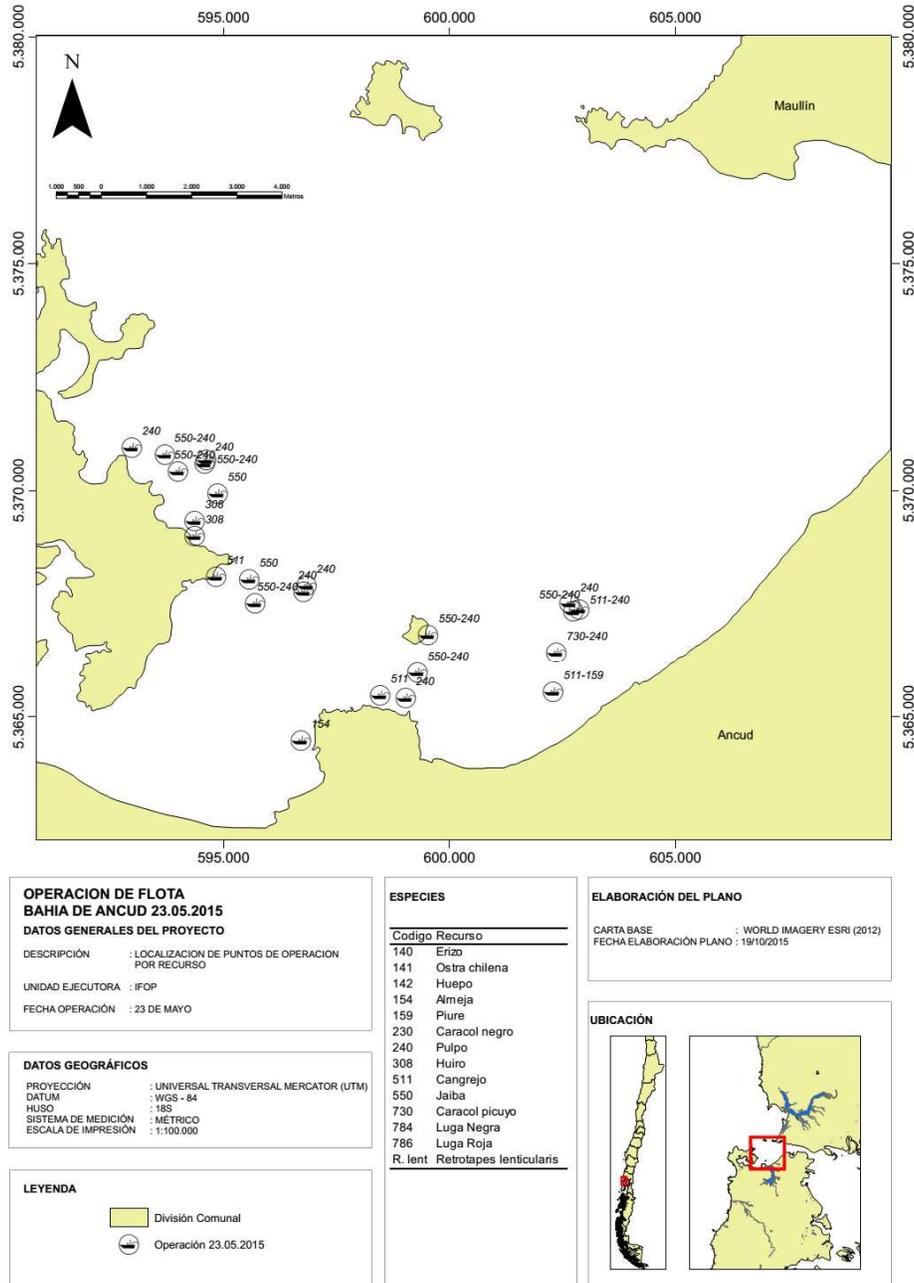


Figura 122. Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña de 21 de abril 2015.

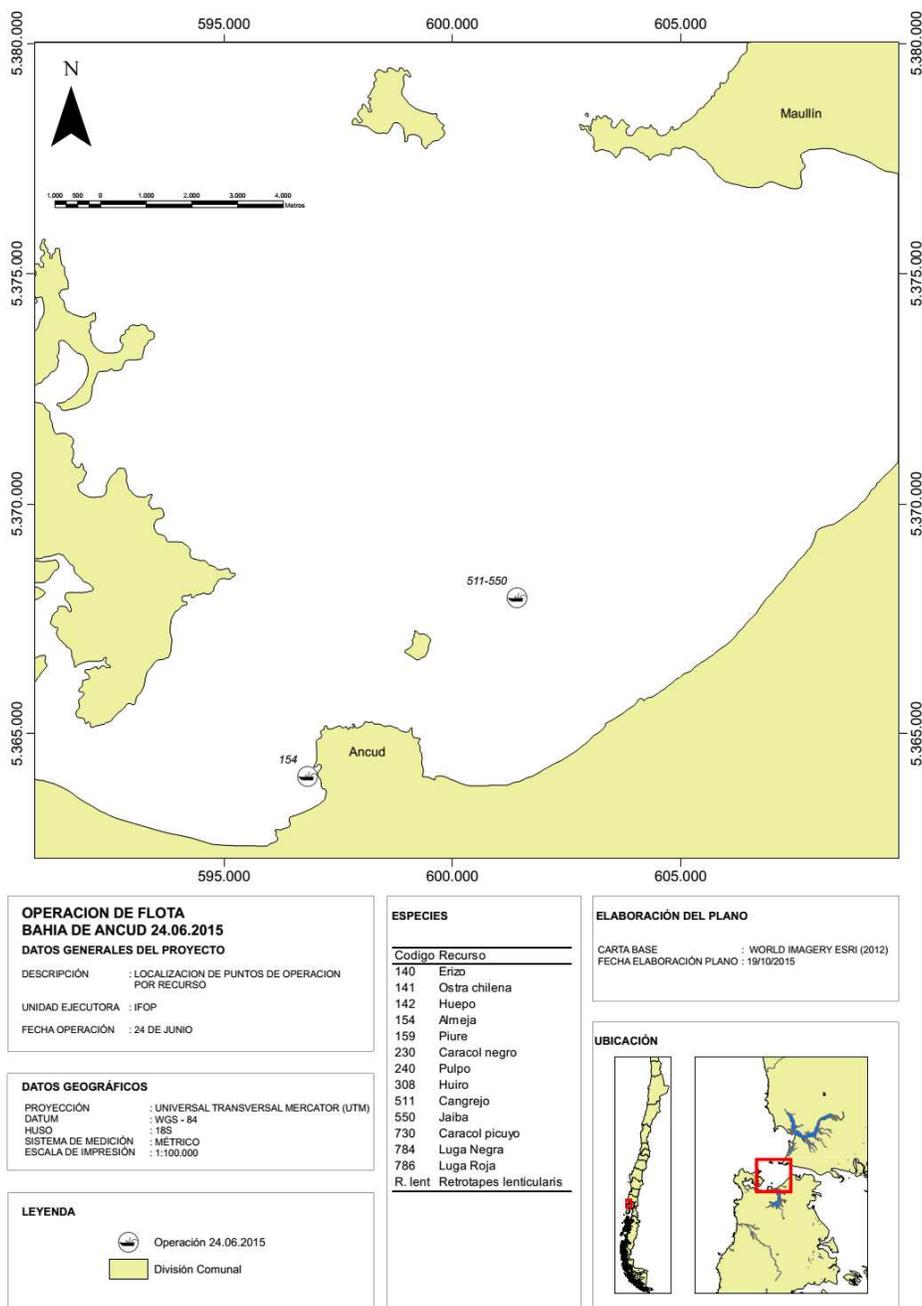


Figura 124. Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña 25 de mayo 2015

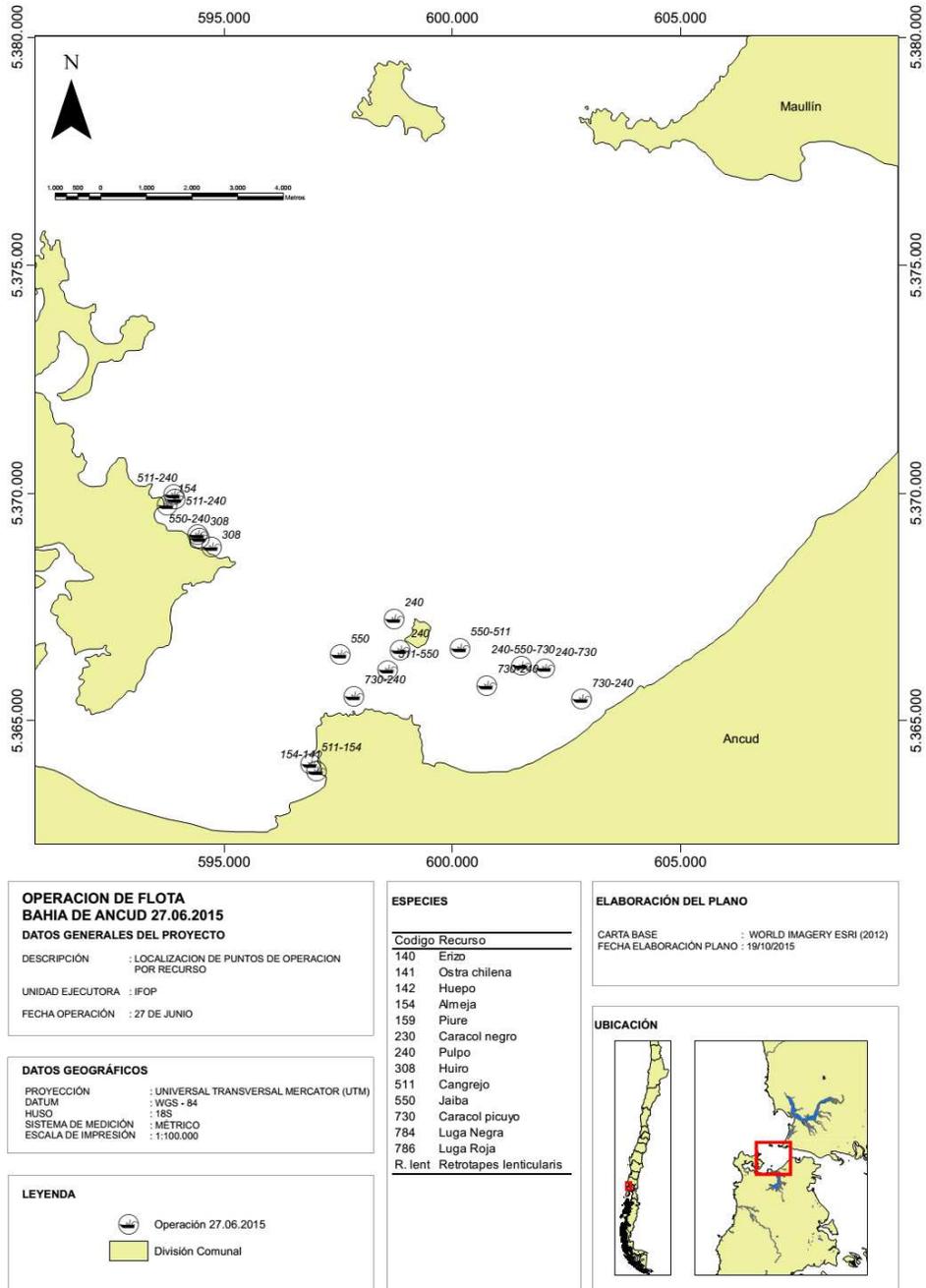


Figura 125. Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña de 27 de junio 2015.

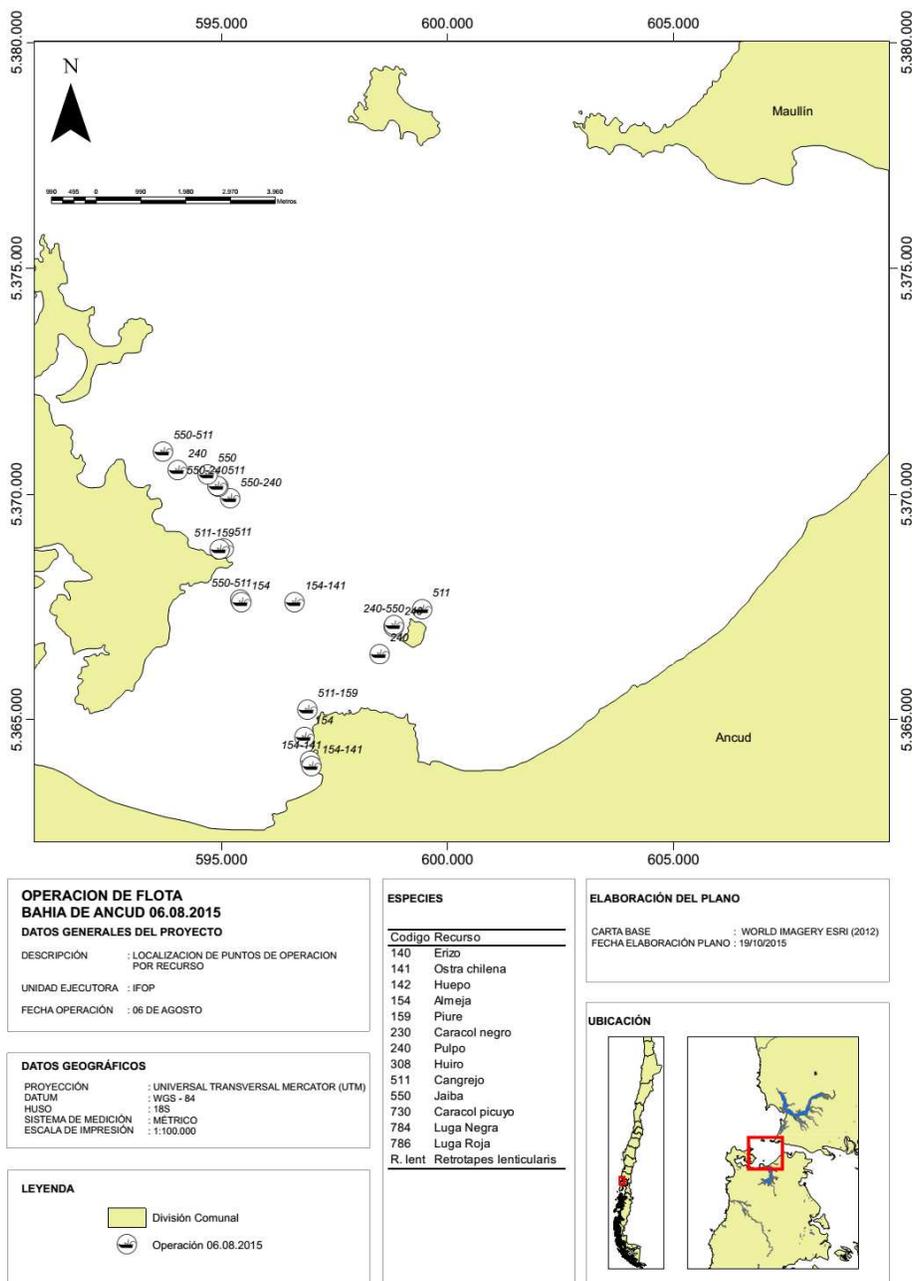


Figura 126. Registro de recursos *in situ*, en bahía Ancud, en campaña de 6 de agosto 2015.



9.3.4 Dinámica del esfuerzo

Almeja (*Venus antiqua*)

El recurso almeja (*Venus antiqua*) es el de mayor importancia a nivel de desembarques históricos en la bahía de Ancud, pero sus volúmenes han ido decayendo notoriamente, con un volumen de capturas informadas en el puerto de Ancud de 205 toneladas (SERNAPESCA, 2014).

Las capturas muestreadas por IFOP de acuerdo a las procedencias seleccionadas, muestran una disminución constante, la cual puede reflejarse de manera trimestral y anual en la serie cronológica (**Figura 127**)

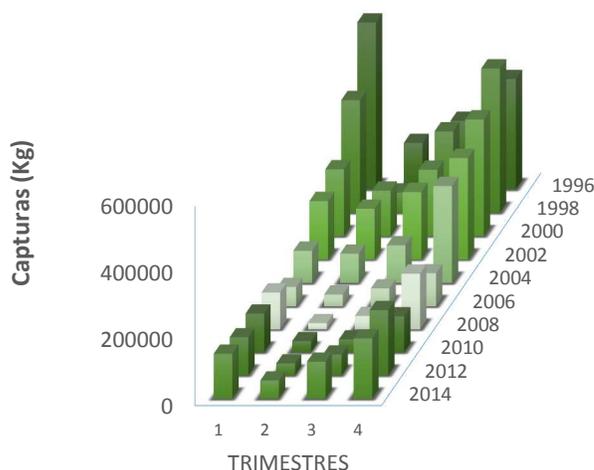


Figura 127. Serie de capturas muestreadas por IFOP para el recurso almeja en bahía Ancud.

El Índice Relativo de Abundancia (CPUE nominal), medido en Kg/hora de buceo, también presenta una variación anual con respecto a los años analizados, siendo el año 2012 en donde se presentan los valores promedios más altos y el 2014 el



con menor valor. En términos trimestrales, la CPUE siempre muestra valores máximos en los trimestres 1 y 4, pero con una tendencia a la baja desde el primer año 1996 hasta el año 2014 (**Figura 128**).

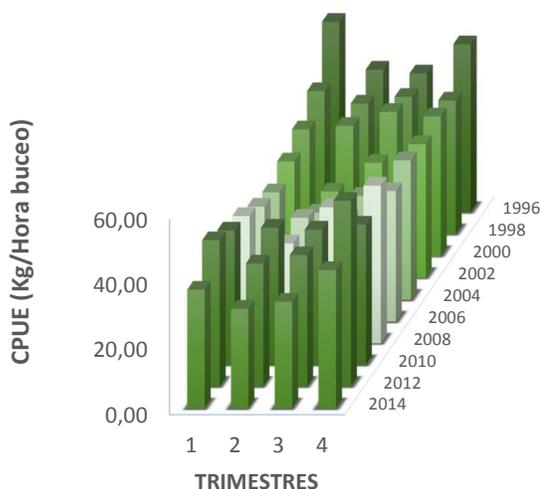


Figura 128. CPUE estimadas para el recurso almeja en bahía Ancud según muestreo de IFOP, periodo 1996 – 2014.

Los esfuerzos (horas de buceo) orientados a la extracción del recurso presentaron un máximo nivel en el año 2002 y su menor valor el año 2008. La CPUE presentó una constante baja hasta el año 2008 que es donde tiene una leve baja hasta el año 2014 (**Figura 129**).

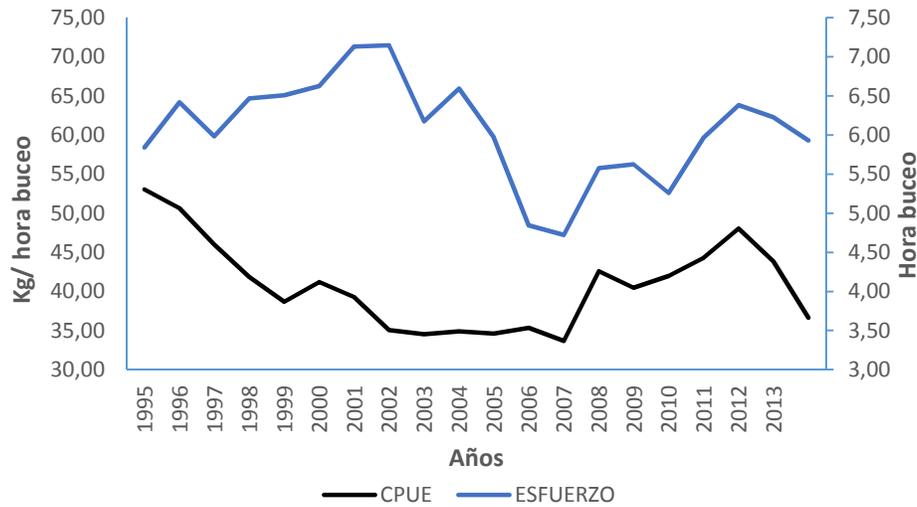
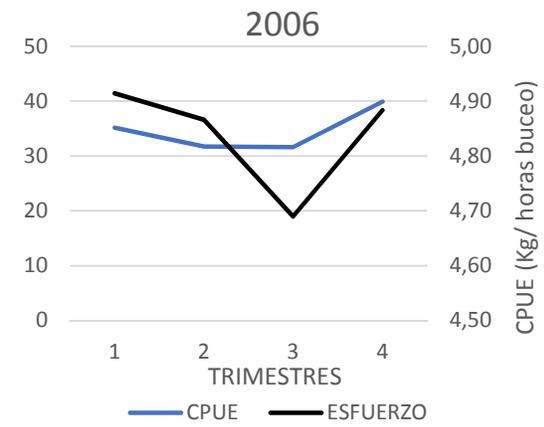
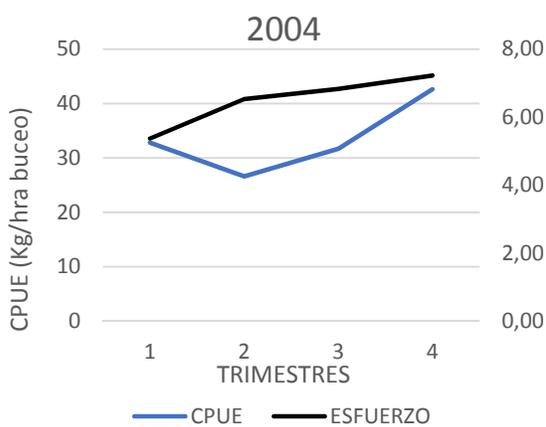
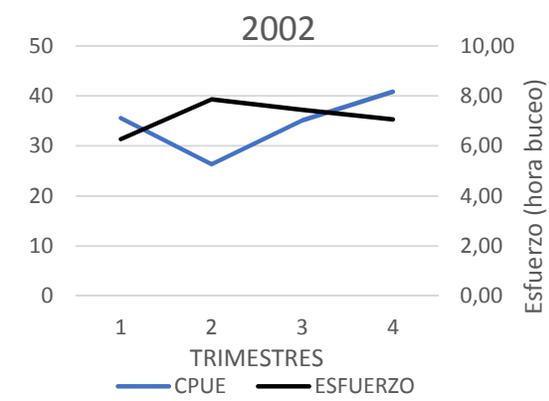
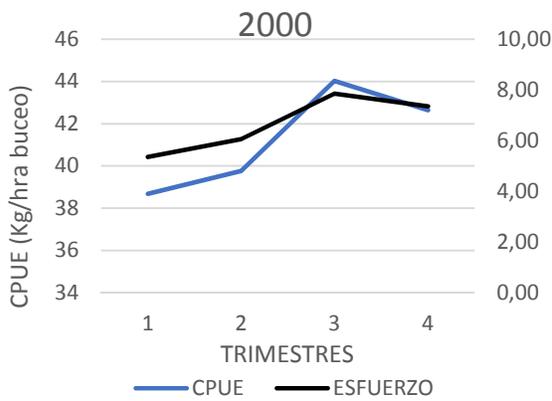
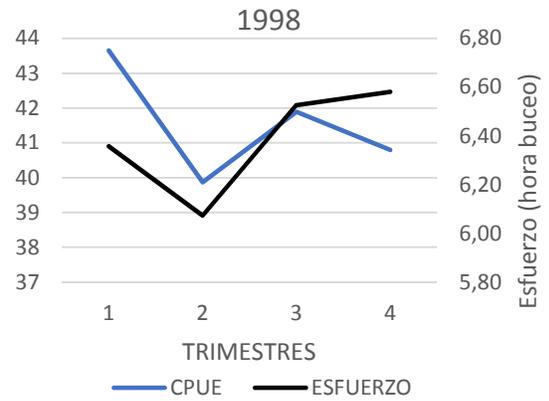
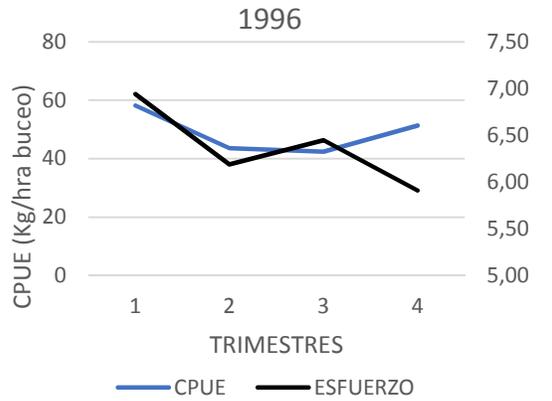


Figura 129. Comparaci3n anual comportamiento CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso almeja, bahía Ancud, periodo 1995 – 2014.

En t3rminos interanuales a trav3s de los a3os, el esfuerzo y la CPUE han presentado cambios c3clicos en donde, por ejemplo, el esfuerzo se concentra en el primer trimestre y otros a3os en donde se concentra en el 3ltimo, pero estos dos periodos son los que concentran el tiempo destinado a las capturas del recurso y presentan mayores niveles de abundancia relativos (**Figura 130**).



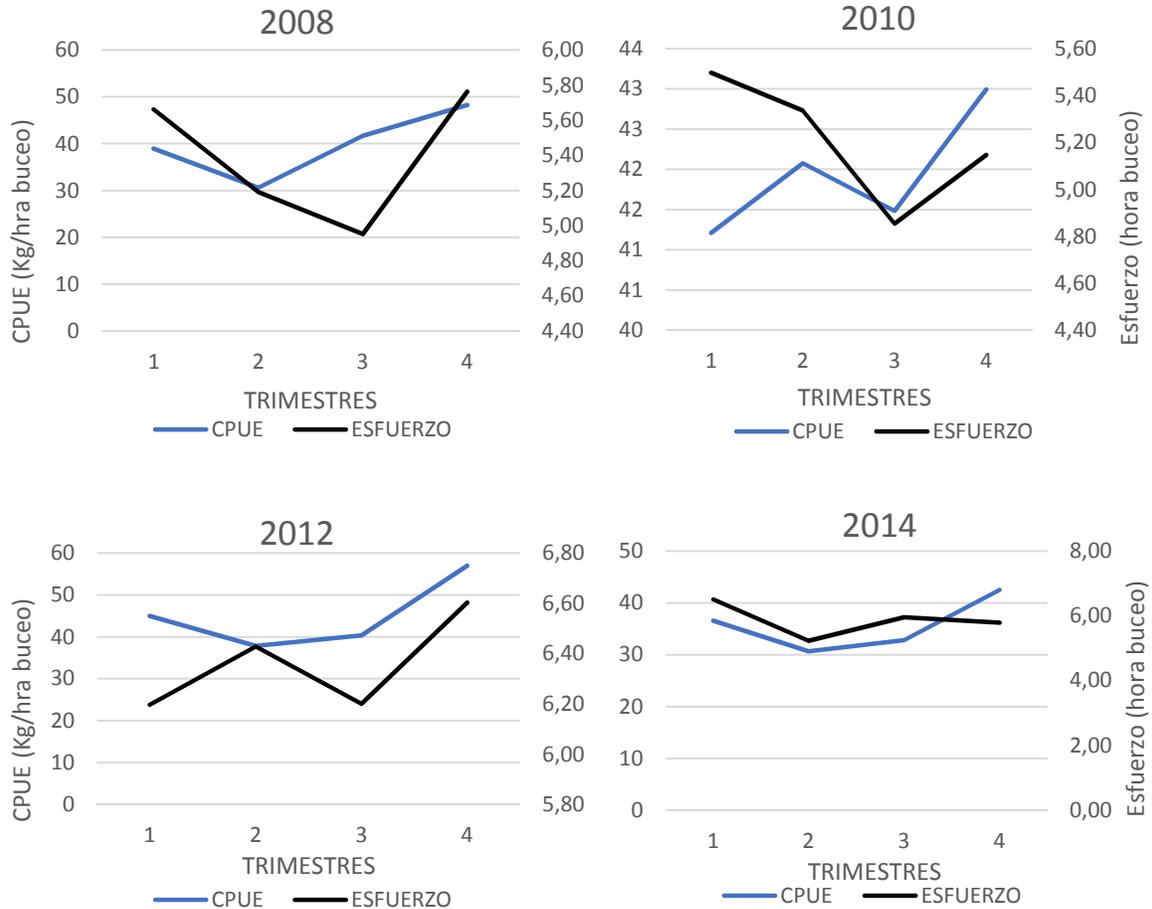


Figura 130. Comparaci3n interanual CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso almeja, bahía Ancud, periodo 1996 – 2014.

En cuanto a las procedencias con mayor número de viajes por trimestre, estas han mostrado una tendencia a la baja de forma sostenida, durante el primer trimestre del año 1996 los números de viajes alcanzaron los 1020 y durante el año 2014 en la misma procedencia solo llegaron a 350 durante el primer trimestre. Es importante resaltar la leve alza en términos de viajes durante el año 2014 que han tenido procedencias que sólo se visitaban en el año 1996 (**Figura 131**)

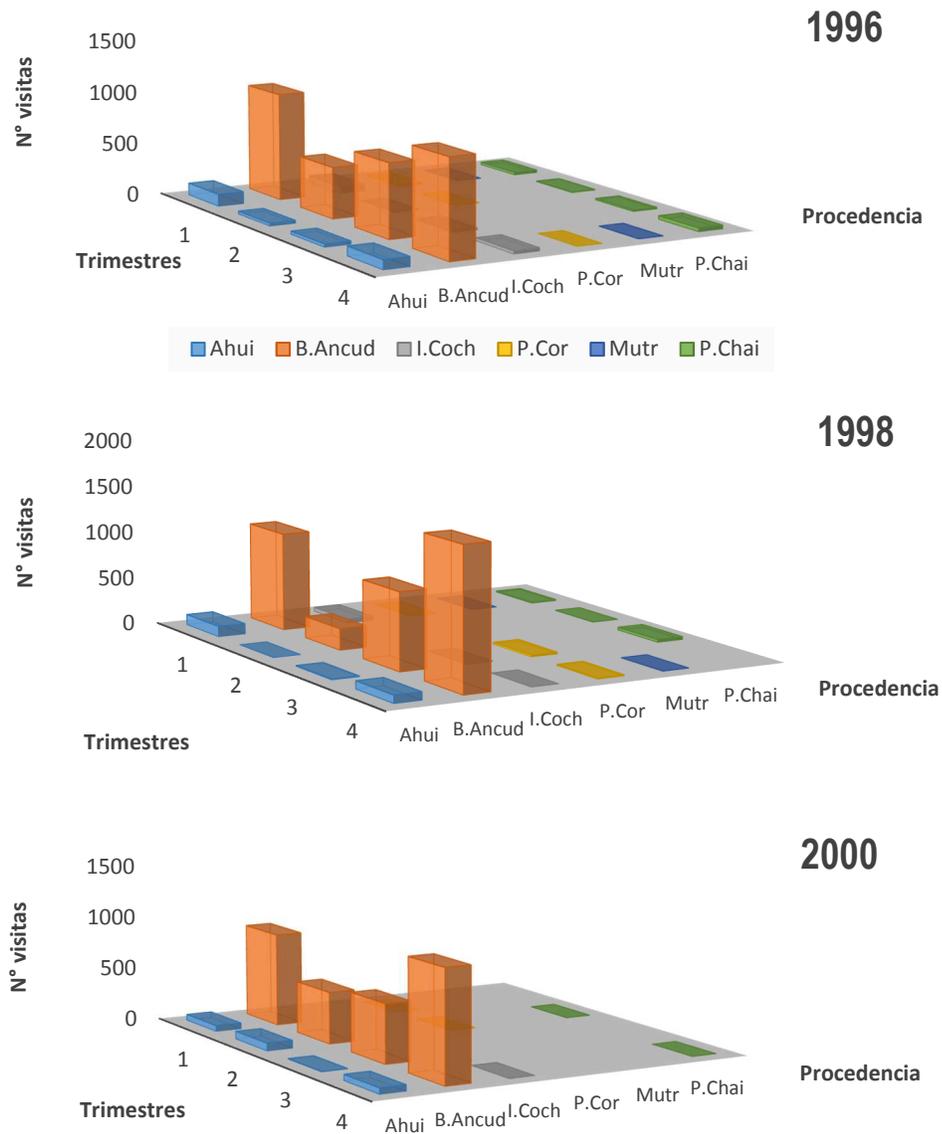


Figura 131a. Número de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso almeja, periodo 1996 – 2000.

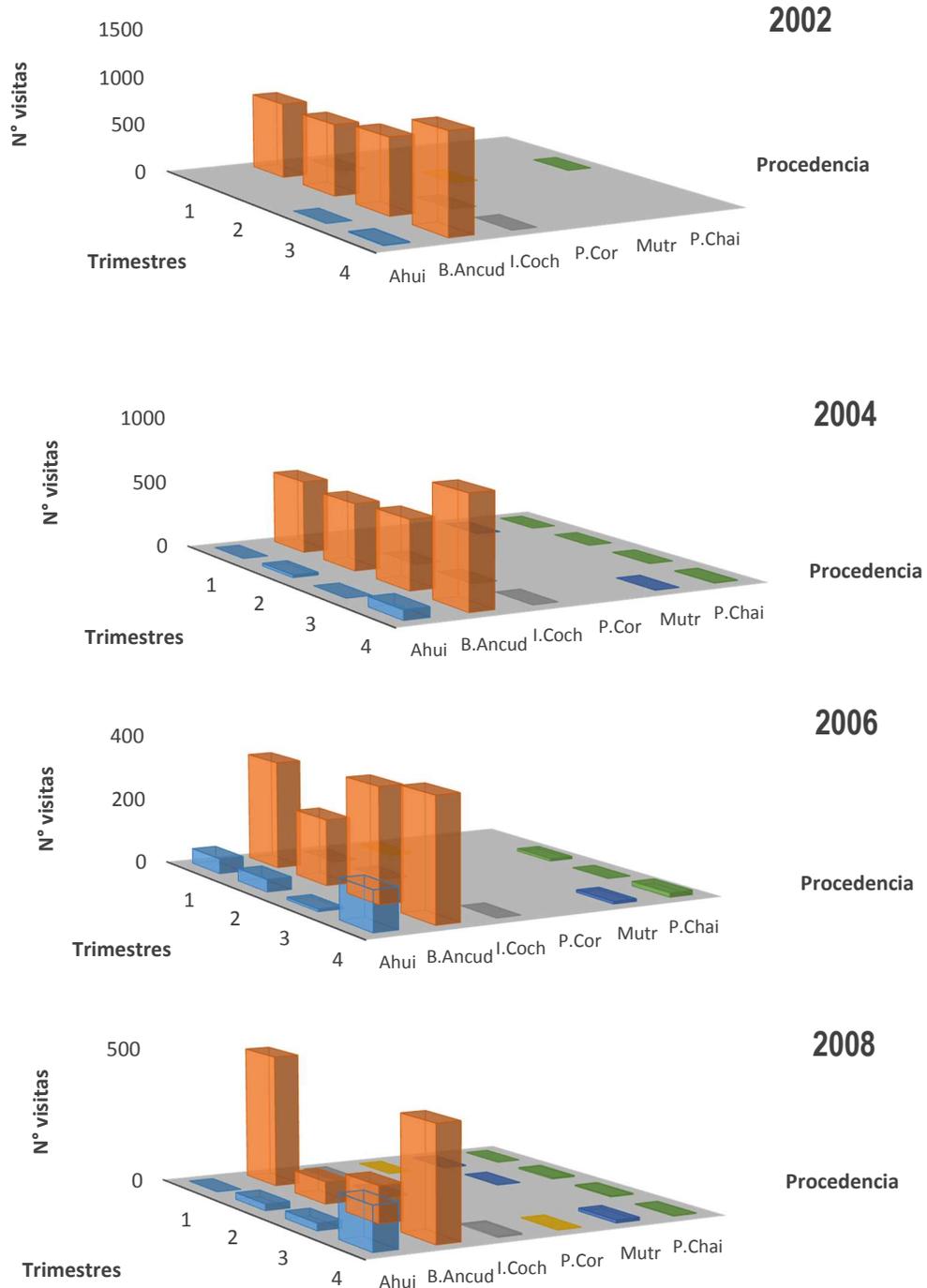


Figura 131b. N3mero de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso almeja, periodo 2002 – 2008.

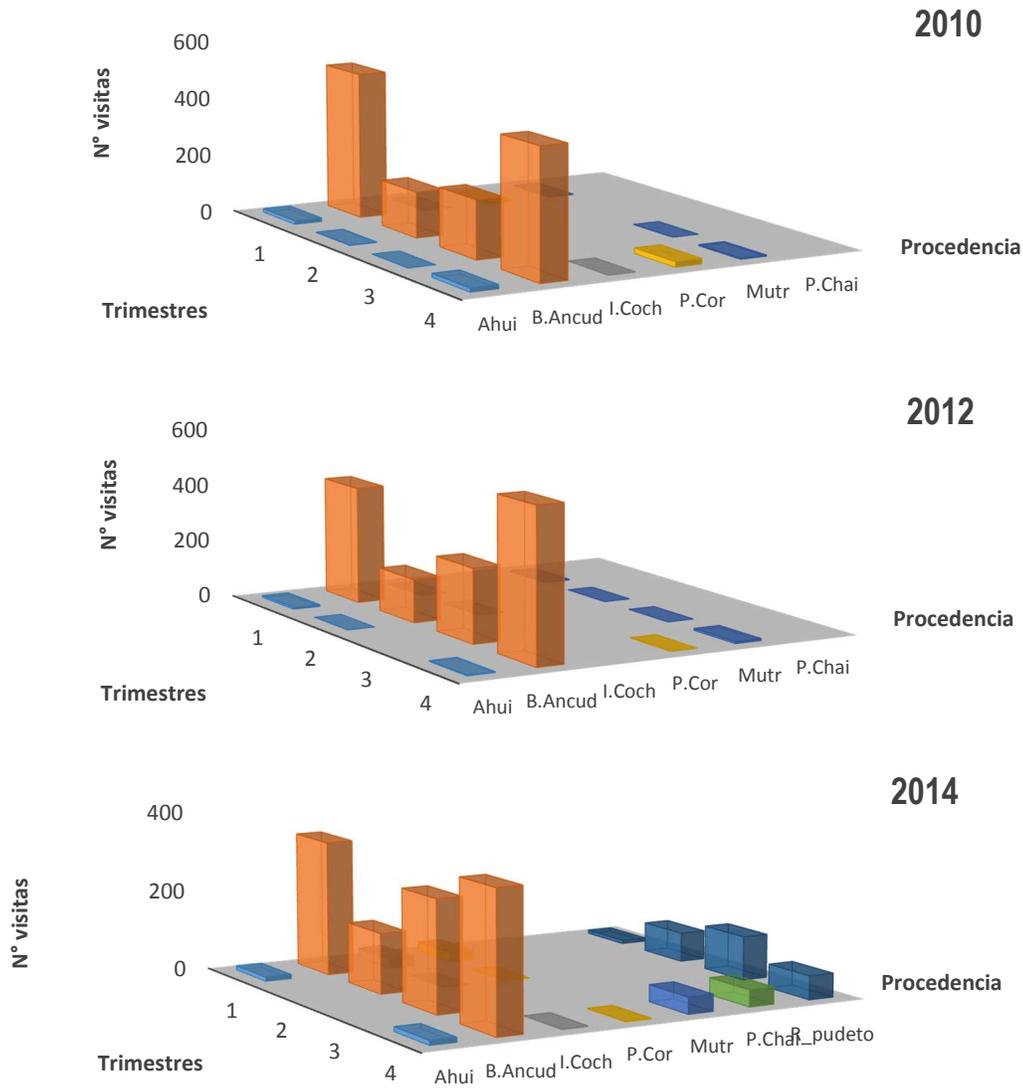


Figura 131c. Número de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso almeja, periodo 2010 – 2014.

El análisis de capturas por procedencias muestran que los lugares más visitados son aquellos los cuales otorgan un mayor número de ejemplares capturados, en concordancia con los gráficos expuestos anteriormente. Al igual que en el número



de viajes por cada procedencia durante el año 2014 (**Figura 132**), las capturas aumentaron su volumen muestreado en procedencias que durante años no presentaban niveles considerables, lo que hace presumir que el recurso podría tener una leve alza en términos de abundancia ya que los pescadores prefieren capturar otras especies que dejan utilidades mayores que la almeja, permitiendo la potencial recuperación de los bancos debido al bajo esfuerzo aplicado en estas zonas en la actualidad (**Figura 132**).

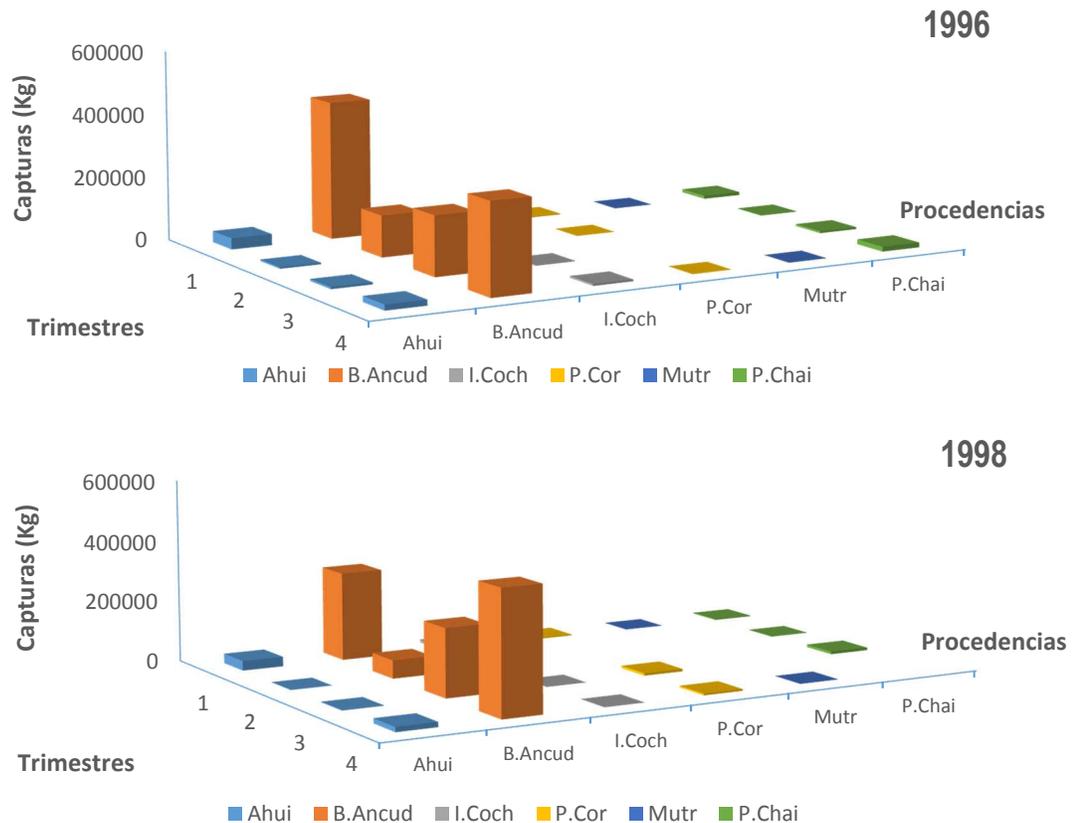


Figura 132a. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso almeja, periodo 1996 – 1998.

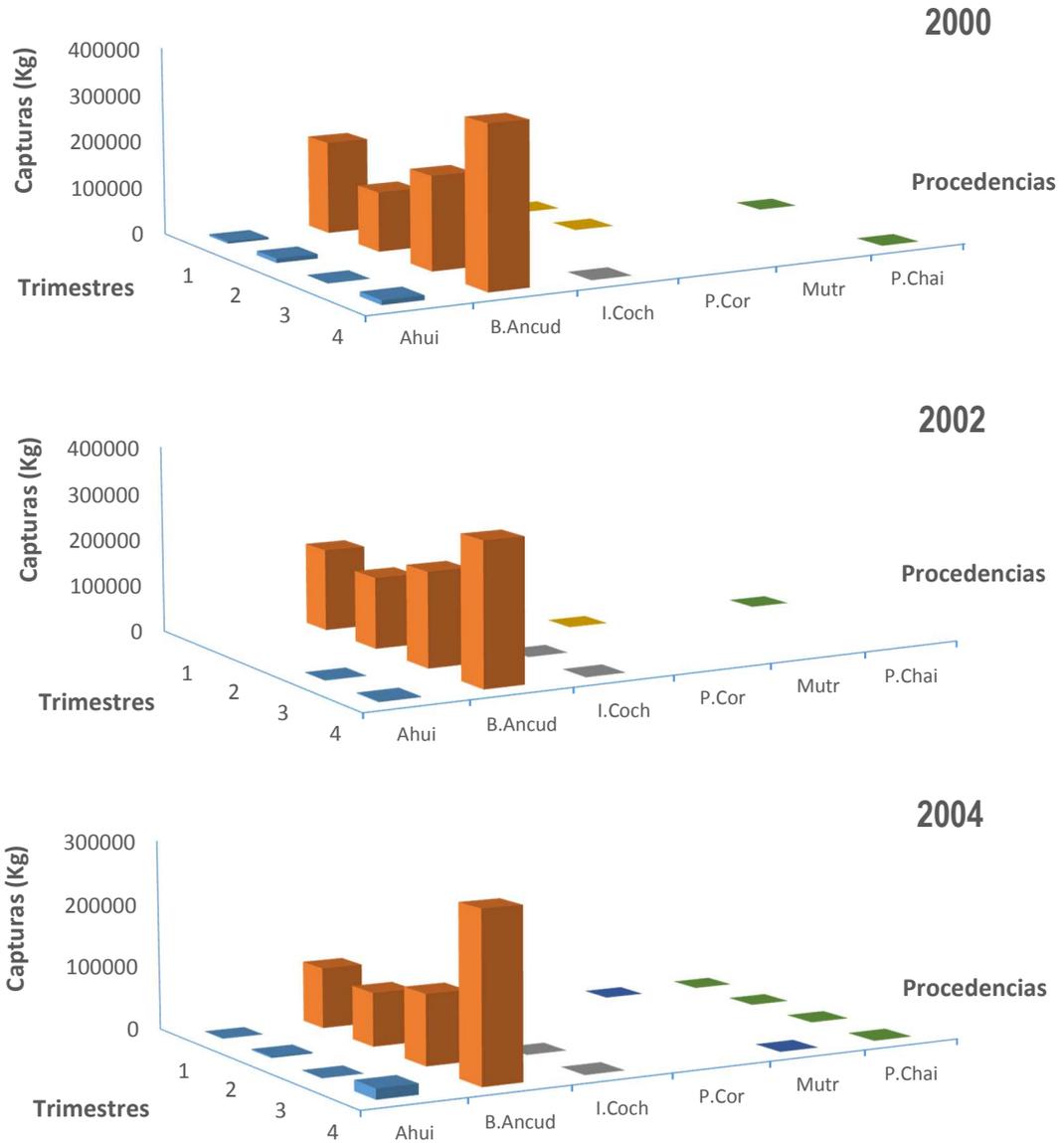


Figura 132b. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso almeja, periodo 2000 – 2004.

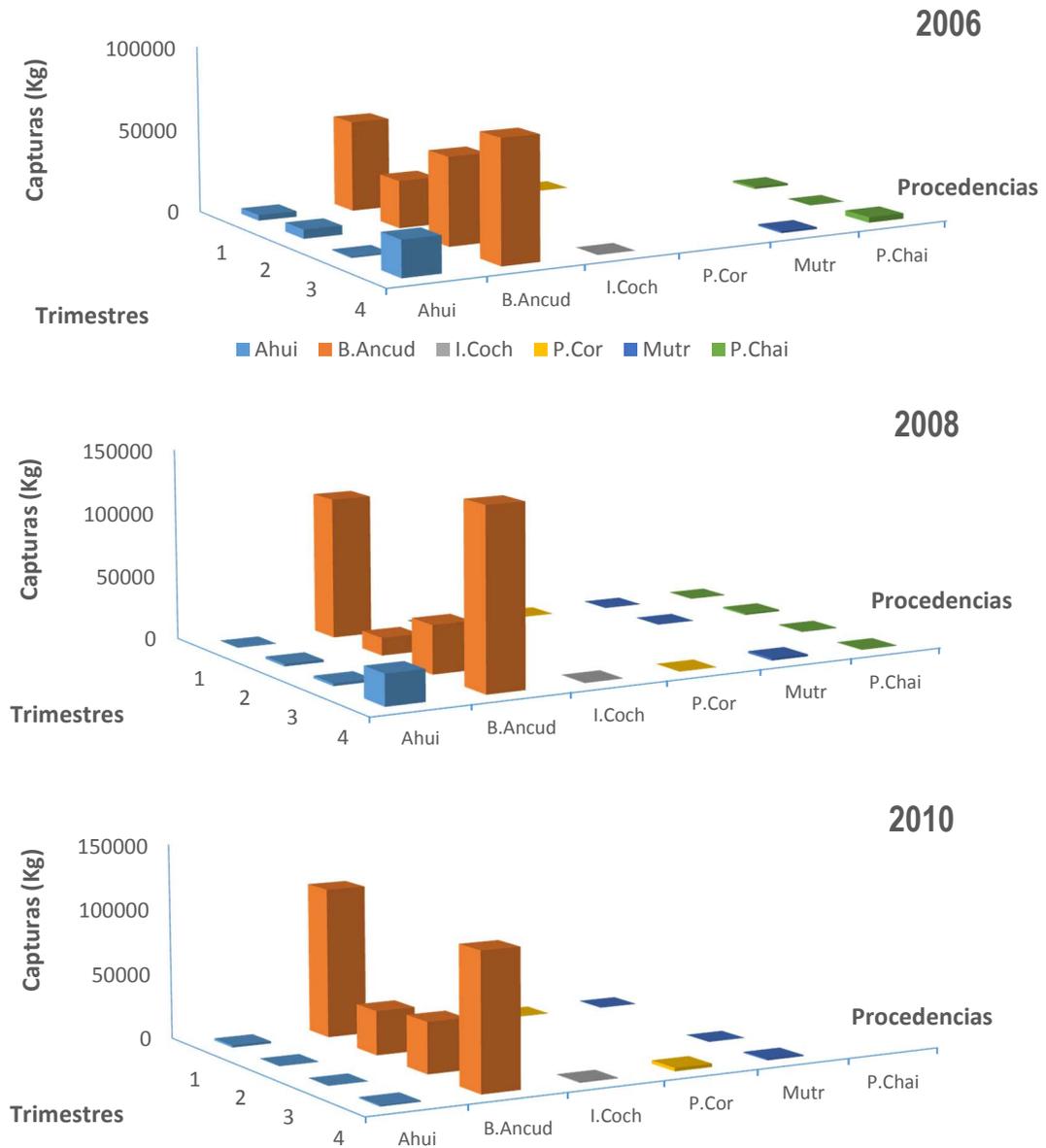


Figura 132c. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso almeja, periodo 2006 – 2010.

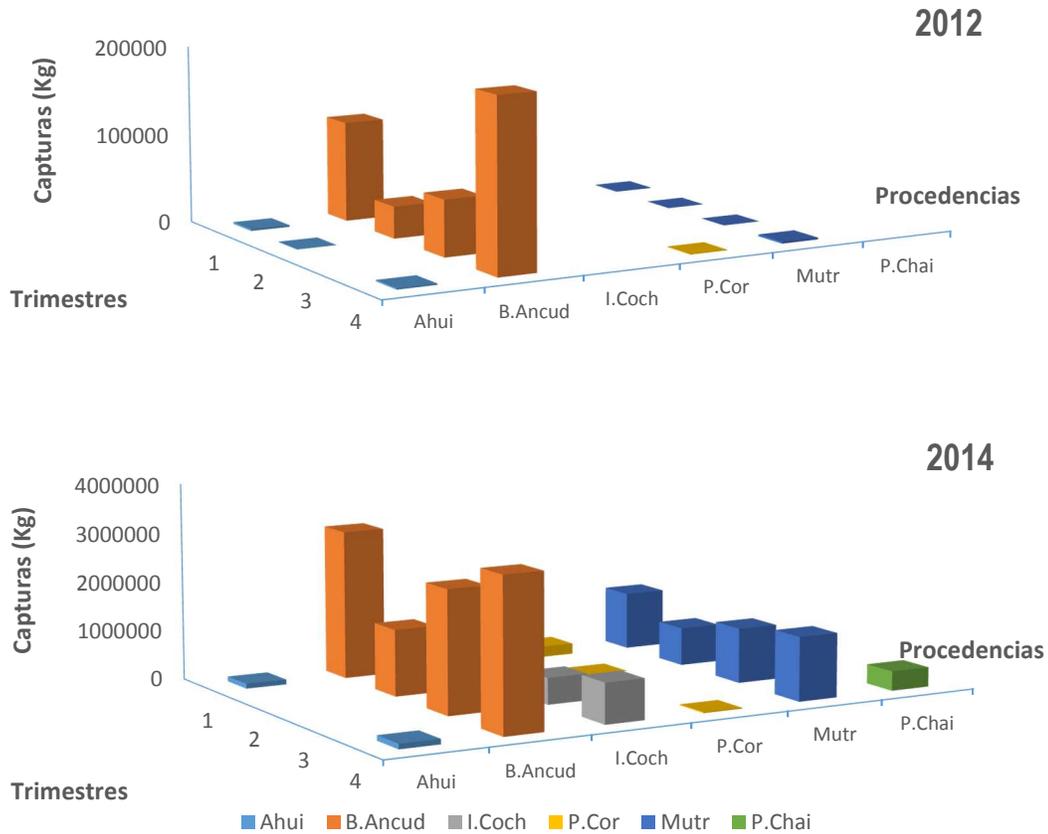


Figura 132d. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso almeja, periodo 2012 – 2014.

Jaiba marmola (*Cancer edwardsi*)

La jaiba marmola cuenta con una historia de desembarque que datan aproximadamente desde el año 1970 para el puerto de Ancud (según registros de SERNAPESCA). Este crustáceo ha sido explotado preferentemente mediante el uso de trampas, pero su extracción también se hace mediante buceo semiautónomo, los cuales están orientados a la venta en fresco del recurso. Los desembarques de jaiba marmola en la bahía son los más importantes en términos



de volumen dentro del país y, actualmente, es el recurso mayormente explotado junto con las algas.

De acuerdo al muestro realizado por IFOP, la mayor concentración de capturas se produce en los trimestres 1 y 4, los cuales han tenido una declinación importante desde el año 1996 a la actualidad.

La **Figura 133** muestra las capturas muestreadas en función de las procedencias ya seleccionadas en forma trimestral.

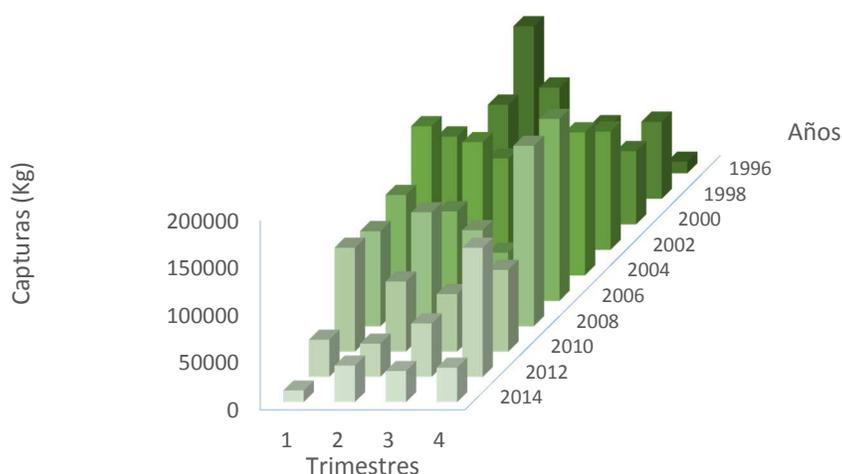


Figura 133. Serie de capturas muestreadas por IFOP para el recurso jaiba marmola en bahía Ancud.

La CPUE (Kg/N° trampas) de este recurso mostro que en el año 1996 se produce un importante pulso de individuos, probablemente por un gran reclutamiento en ese año, para luego decaer a un rendimiento promedio trimestral cercano a los 4 Kg/N° trampas (**Figura 134**).

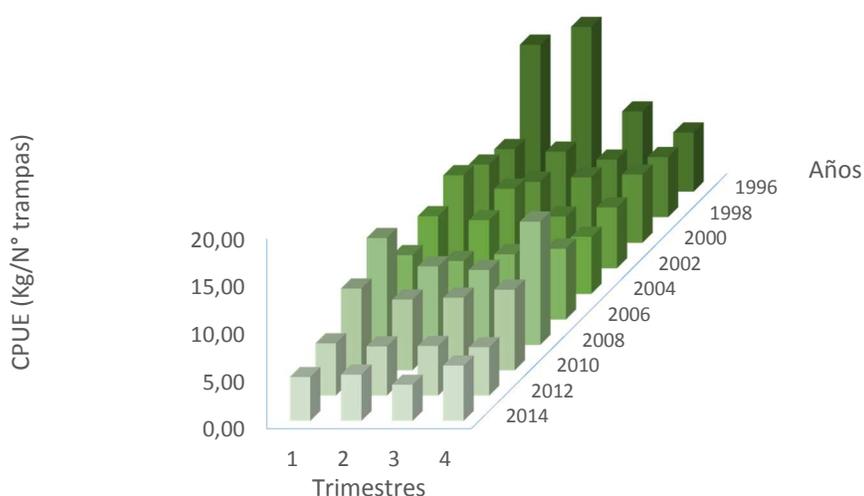


Figura 134. CPUE estimadas para el recurso jaiba marmola en bahía Ancud según muestreo de IFOP, periodo 1996 – 2014.

El esfuerzo aplicado en la extracción del recurso jaiba marmola ha ido en constante aumento llegando a su máximo nivel el año 2014. En cambio, la CPUE ha presentado una tendencia a la baja desde el año 1996 hasta 2014, por lo que si se asume el supuesto que la CPUE es un índice relativo de la abundancia en la bahía, además del aumento del esfuerzo, la pesquería debería estar siendo sometida a una fuerte presión por pesca sin tener conocimiento actual del estado biológico de este crustáceo (**Figura 135**).

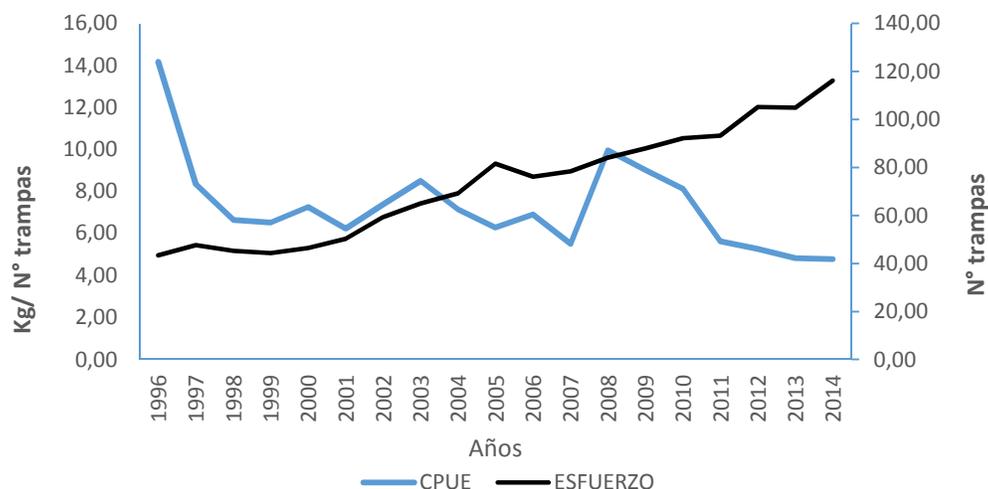
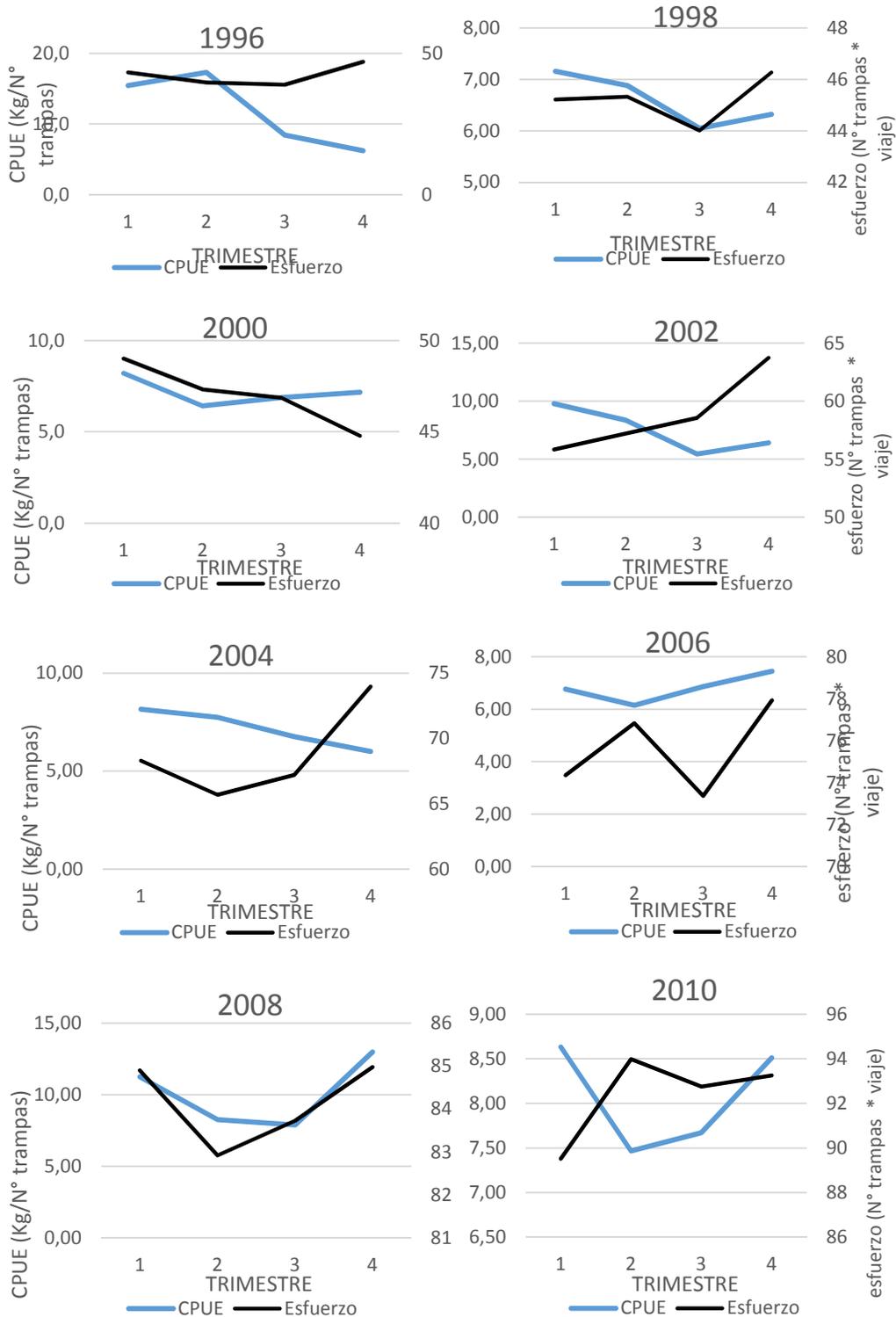


Figura 135. Comparaci3n anual comportamiento CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso jaiba marmola, bahía Ancud, periodo 1996 – 2014.

Como ocurre en la almeja, la comparaci3n trimestral entre los esfuerzos y la CPUE muestra alternancias en donde hay épocas en donde el esfuerzo se concentra preferentemente durante los primeros y últimos meses del ańo, pero sin un patr3n definido. En cambio, la CPUE tiene un patr3n en la cual los rendimientos son mayores en el último trimestre de cada ańo en la serie temporal analizada (**Figura 136**).



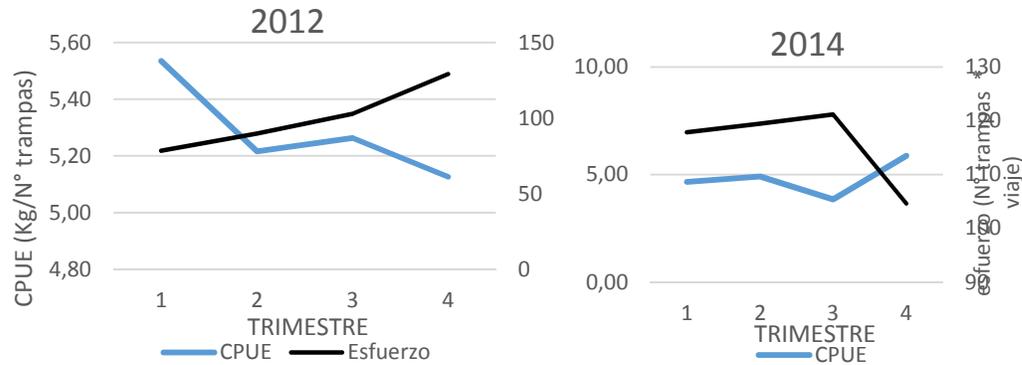


Figura 136. Comparación interanual CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso jaiba marmola, bahía Ancud, periodo 1996 – 2014.

Las procedencias con mayor número de viajes durante la serie de tiempo son presentadas en la **Figura 137**, donde la llamada bahía Ancud (9003), es la que concentra la mayor frecuencia en forma trimestral y anual. Las demás presentan una frecuencia menor de viajes con comportamientos alternados entre periodos trimestrales y anuales.

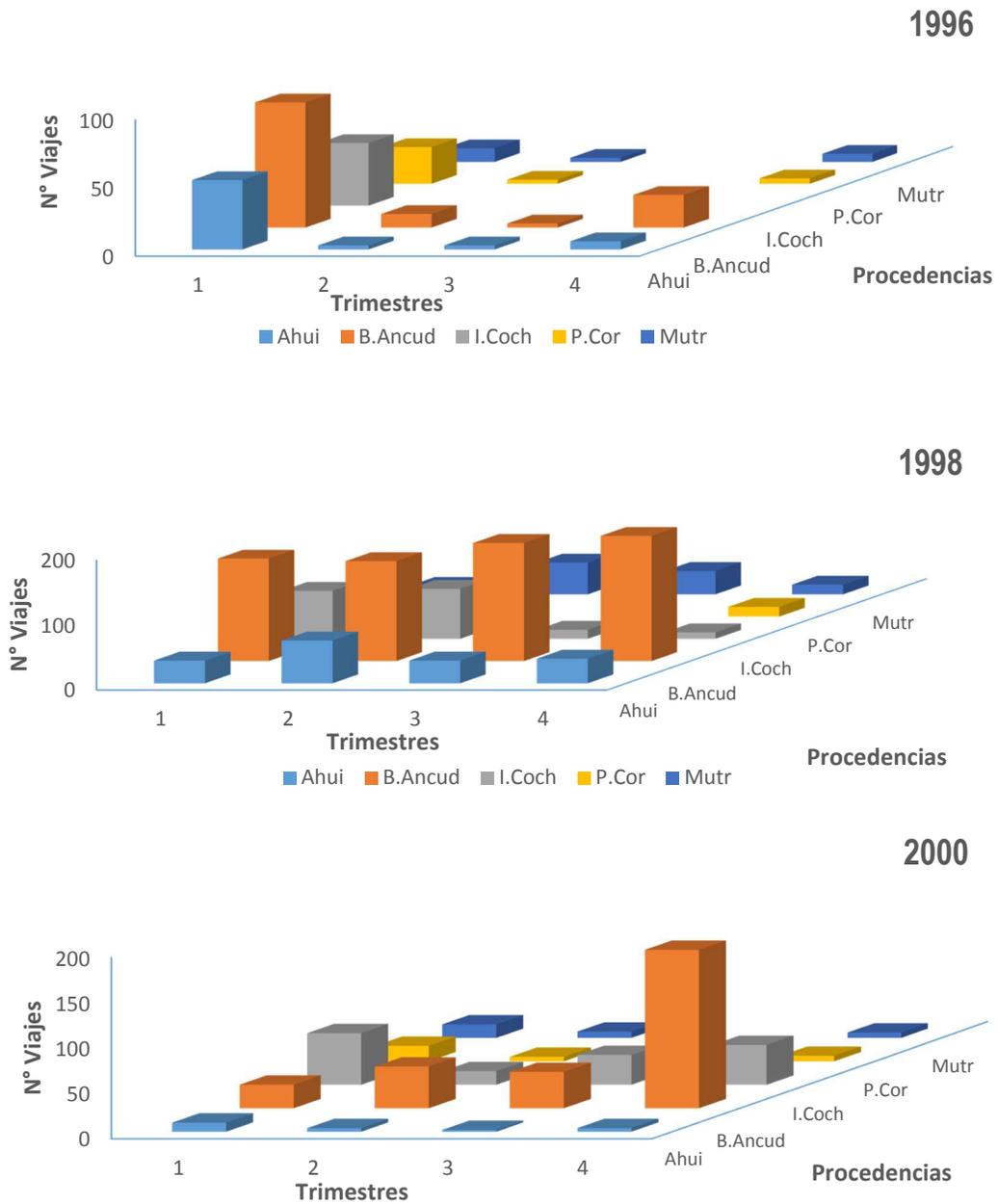


Figura 137a. N3mero de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso jaiba marmola, periodo 1996 – 2000.

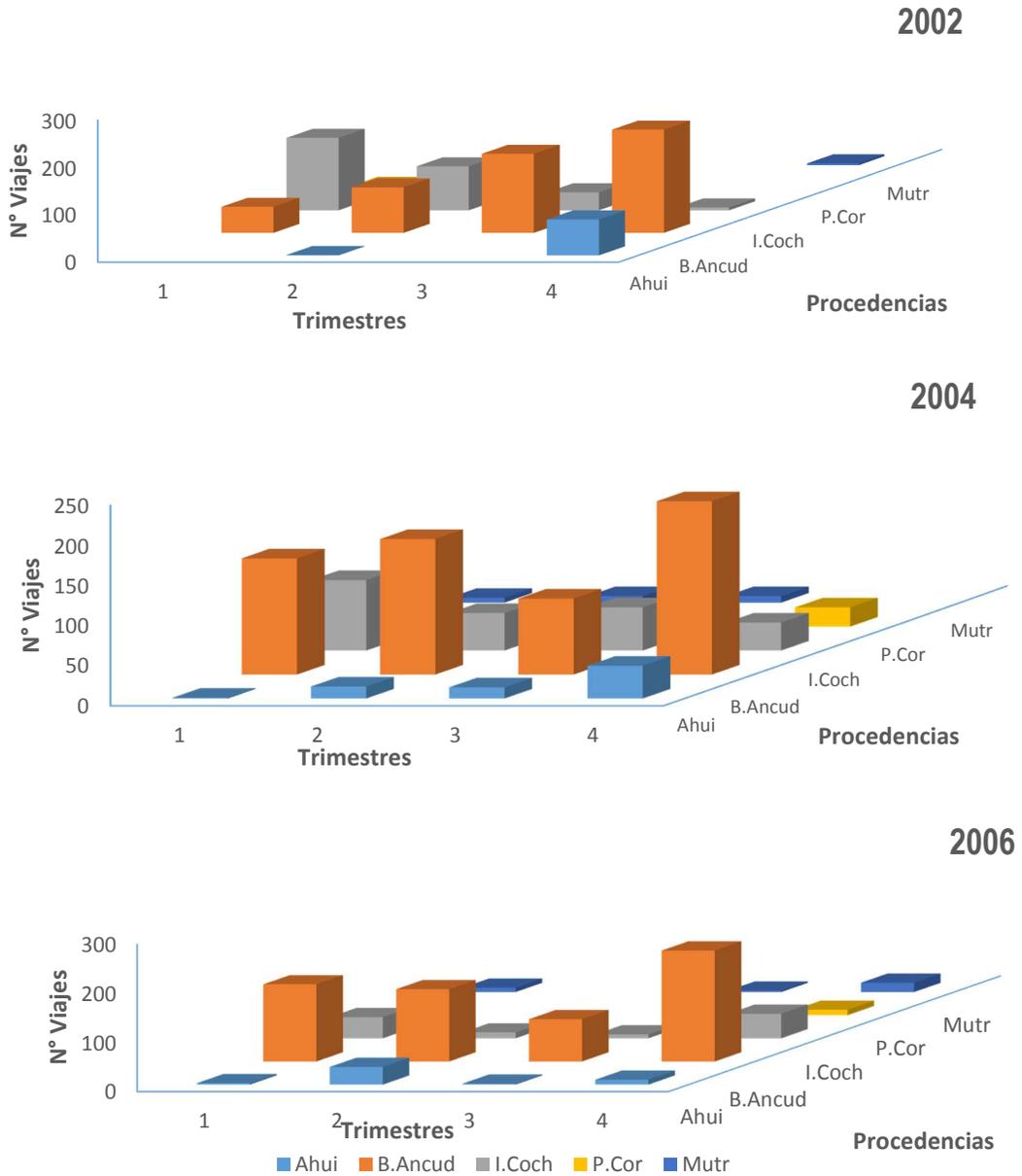


Figura 137b. Número de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso jaiba marmola, periodo 2002 – 2006.

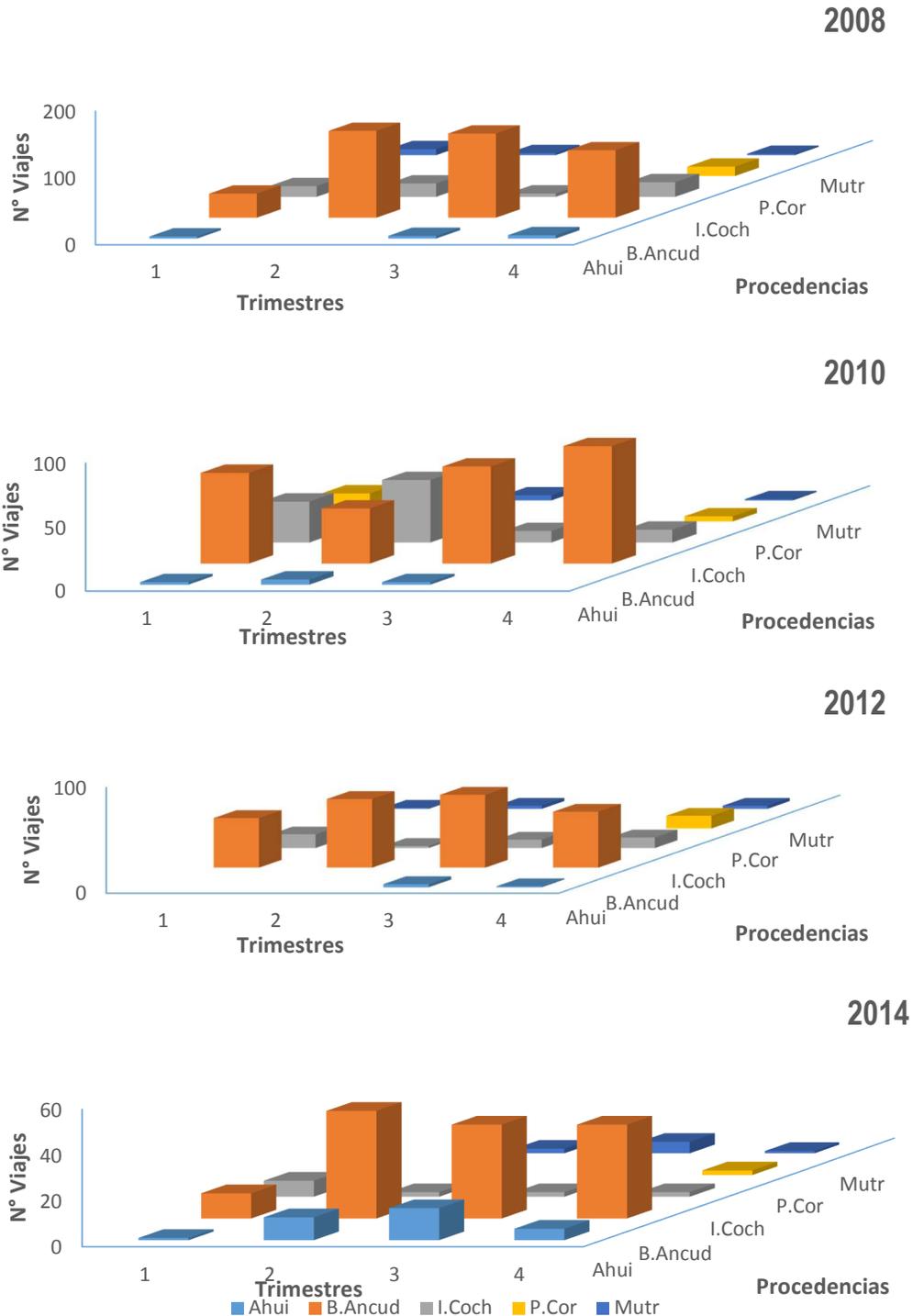


Figura 137c. N3mero de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso jaiba marmola, periodo 1996 – 2014.



En el año 1996 los mayores registros de capturar muestreadas provenían de 3 procedencias distintas (Ahui, bahía Ancud e Isla Cochinos), en concordancia con mismo año y primer trimestre en relación a las más visitadas por los pescadores. También es importante notar como las capturas en el año 1996 se registraban principalmente en el primer trimestre, en contraste a la tendencia de los años siguientes que es capturas preferentemente los dos últimos trimestres. Otro comportamiento interesante de analizar ocurre el año 2012 en donde las mayores viajes se producen durante los trimestres 2 y 3, pero las mayores capturas se registran durante el último trimestre en bahía Ancud, esto sería significado que en pocas viajes se completó un volumen de extracción satisfactorio para los pescadores. Durante el año 2014 se registraron capturas en procedencias en donde los números eran muchos menores en años anteriores (Punta Corona y Mutrico). La **Figura 138** muestra el comportamiento de las capturas muestreadas trimestralmente a través del periodo de análisis (1996 – 2014).

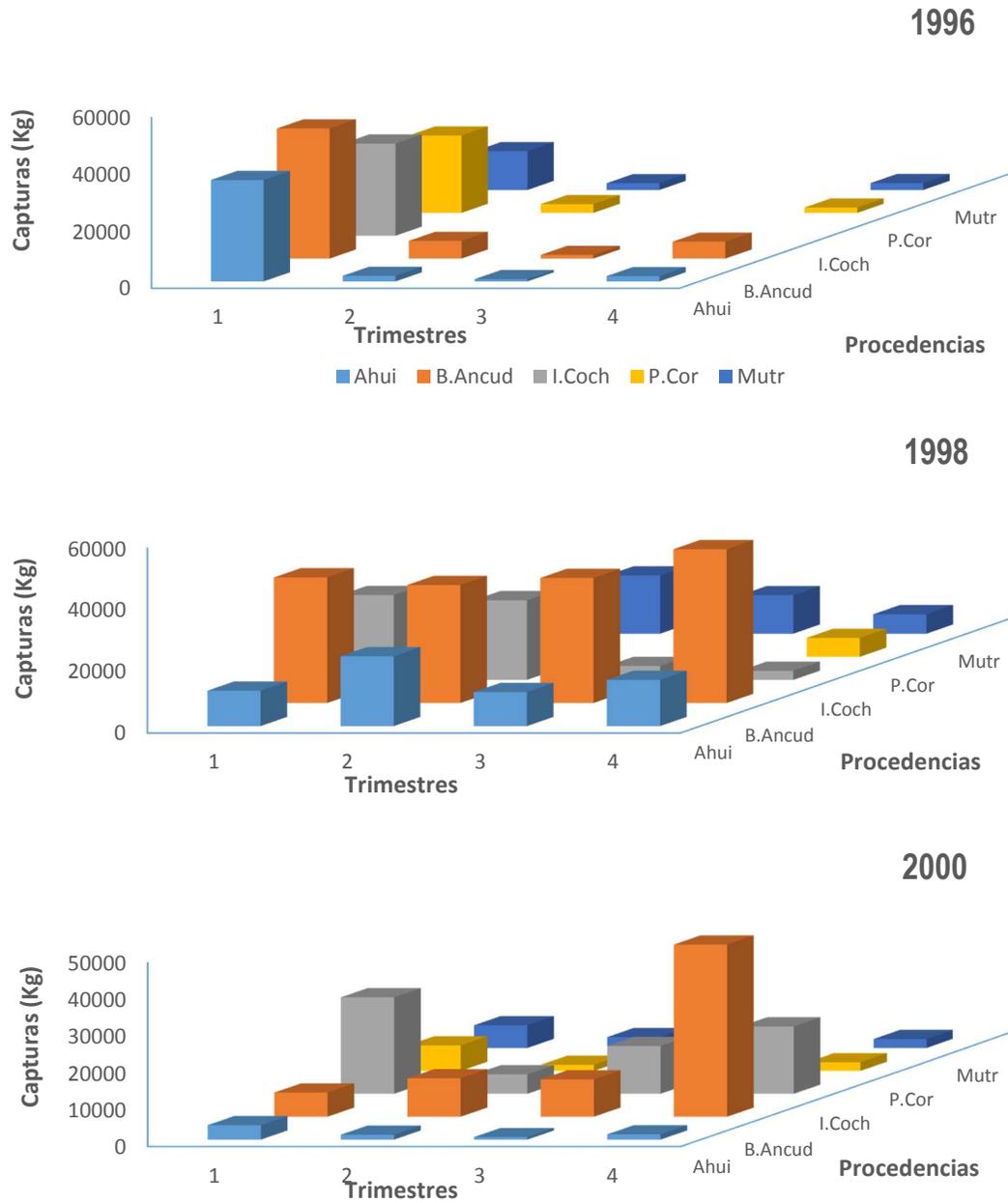


Figura 138a. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso jaiba marmola, periodo 1996 – 2000.

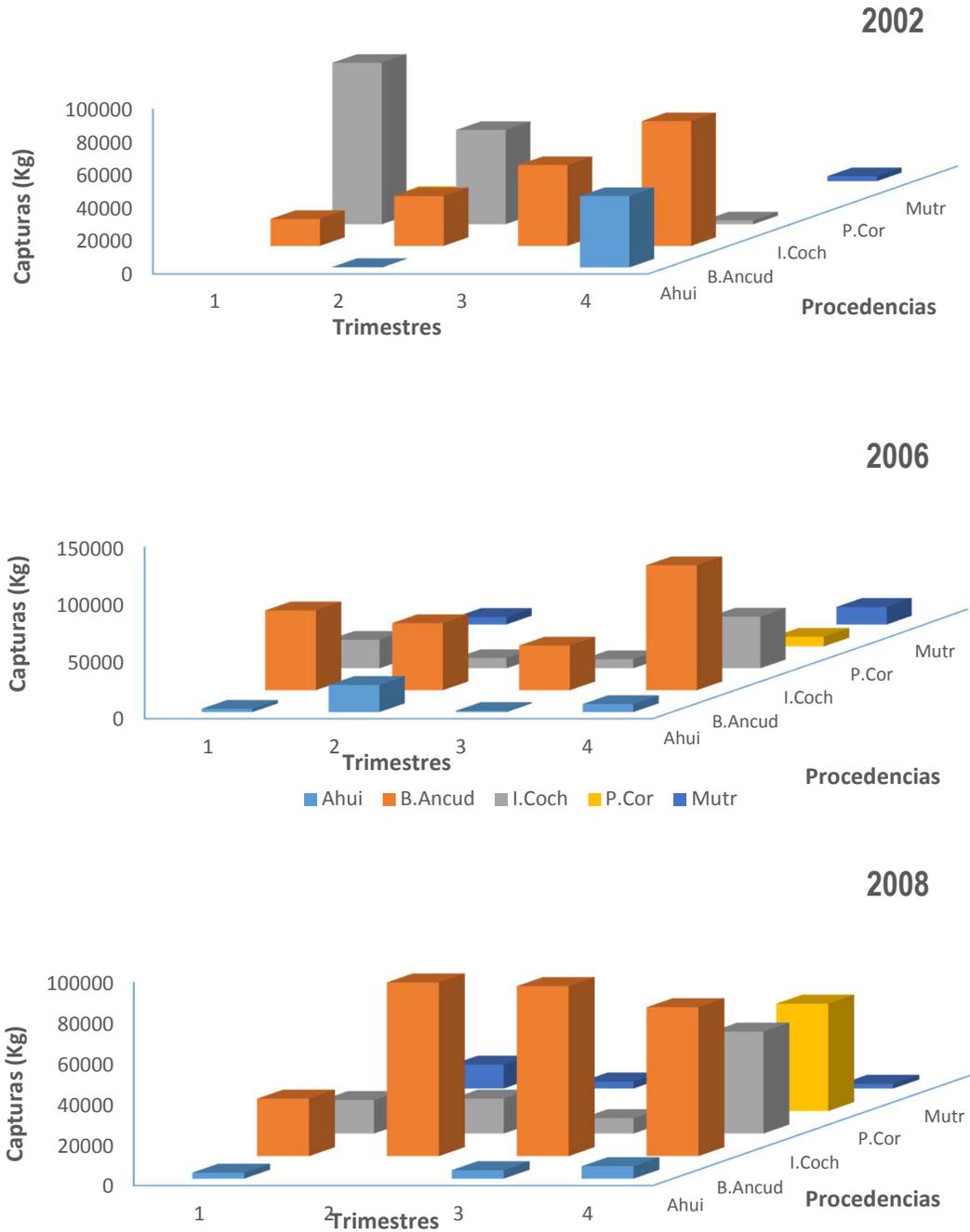


Figura 138b. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso jaiba marmola, periodo 2002 – 2008.

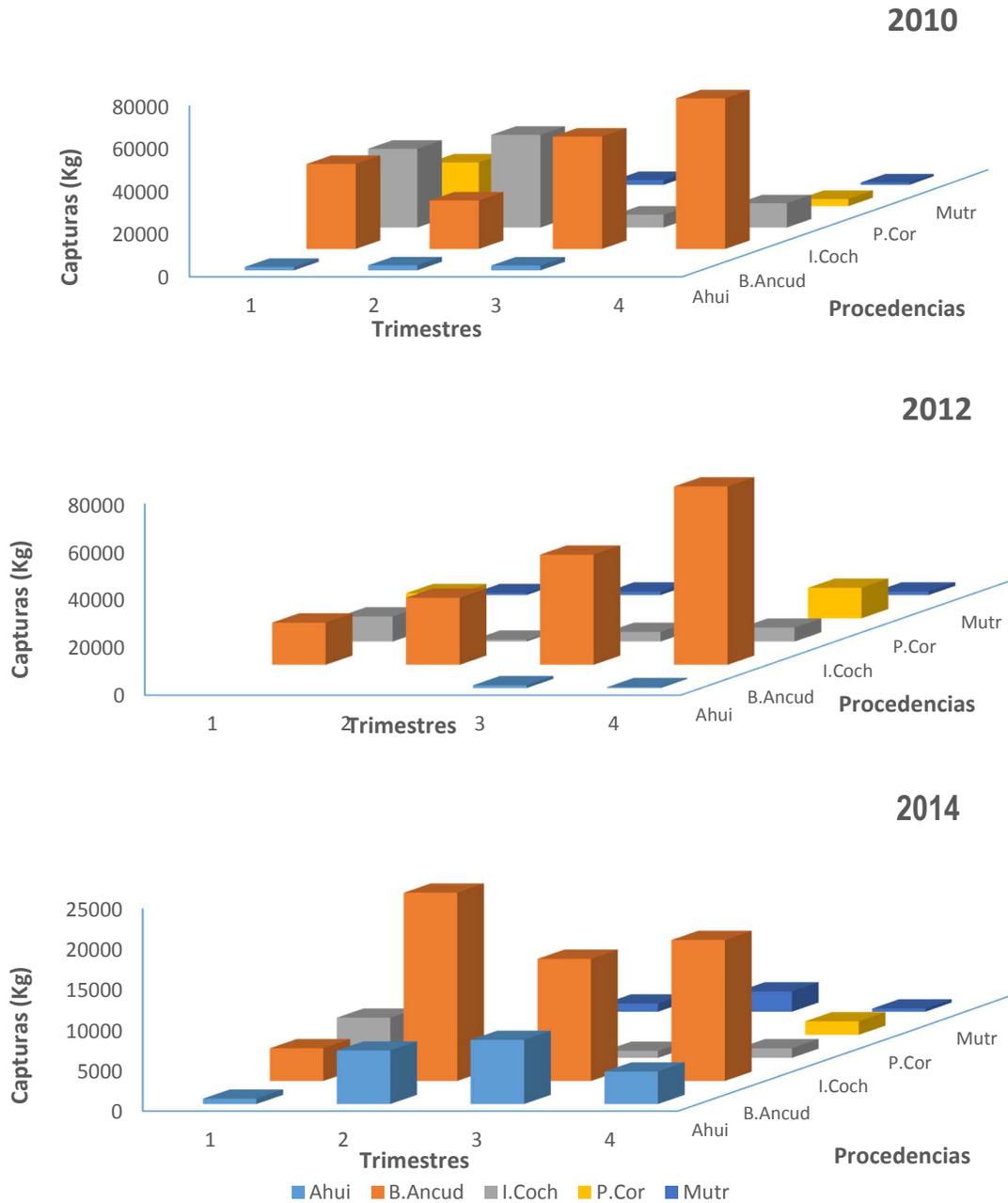


Figura 138c. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso jaiba marmola, periodo 2010 – 2014.



Luga negra (*Sarcothalia crispata*)

La extracción de algas ha presentado un gran crecimiento durante los últimos años lo cual ha llevado a establecer medidas de manejo sobre la captura de estas especies marinas. Las algas influyen de alguna manera en el sistema en donde los invertebrados marinos viven, pudiendo ser en forma de protección o como alimento, por lo cual es necesario establecer un control sobre su extracción en beneficio de mantener la población de individuos bentónicos en una zona determinada.

Los datos de capturas muestradas para luga negra en la bahía de Ancud datan del año 1999. Estas han tenido un promedio constante durante 1999 y 2013, pero presentando un explosivo aumento en el año 2014, sobre todo en el primer trimestre (Figura 139).

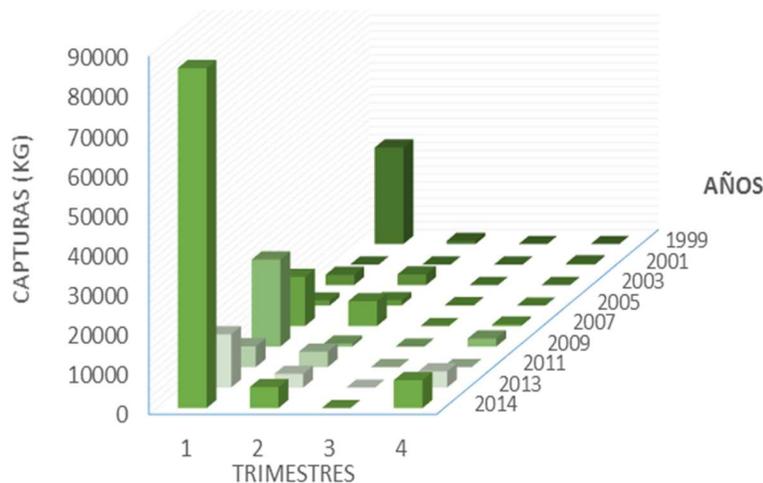


Figura 139. Serie de capturas muestradas por IFOP para el recurso luga negra en bahía Ancud.



La CPUE (Kg/hora buceo) durante el año 1999 presenta su máximo nivel durante el primer trimestre, al igual que en el 2003 y 2007, esto se mantiene alternando los mayores niveles de rendimientos dentro de los dos primeros trimestres del año excepto durante el 2014, en el cual el mayor rendimiento se produce durante el último trimestre. A través de los años el rendimiento ha variado en torno a los 34 y 144 Kg/hora buceo. Los niveles de CPUE trimestrales en el periodo 1999 – 2014 se presentan en las **Figuras 140, 141 y 142**.

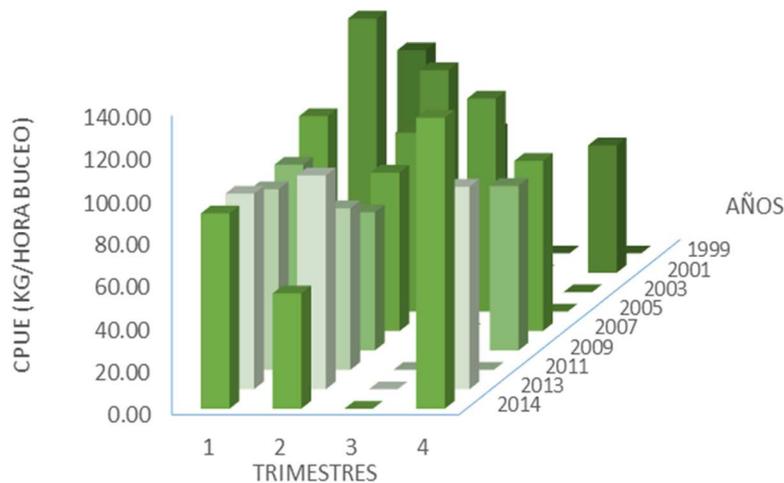


Figura 140. CPUE estimadas para el recurso luga negra en bahía Ancud según muestreo de IFOP, periodo 1999 – 2014.

Los esfuerzos han sido orientados preferentemente a la extracción del recurso durante los dos primeros trimestres del año según muestreo de IFOP, en donde este disminuye durante el tercero y vuelve a repuntar en el cuarto trimestre, en la mayoría del set de datos analizados. La CPUE tuvo una tendencia similar al esfuerzo presentando mayor rendimiento durante los trimestres 1, 2 y 4 generalmente (**Figura 141**).

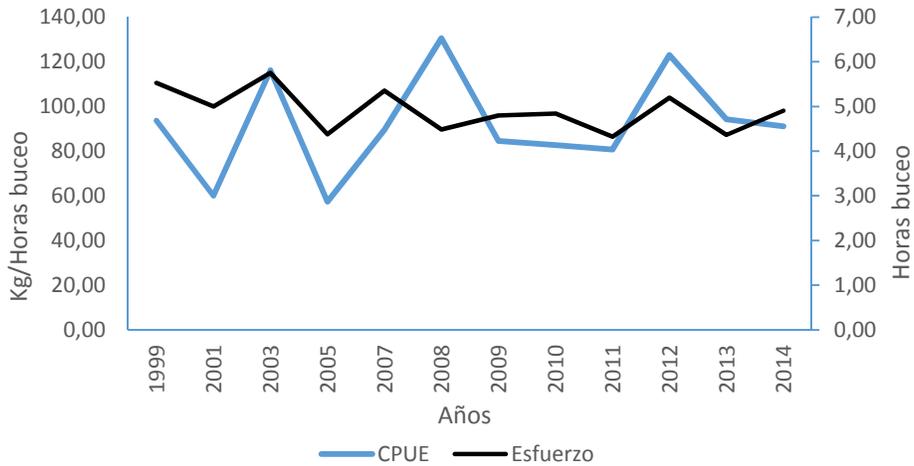
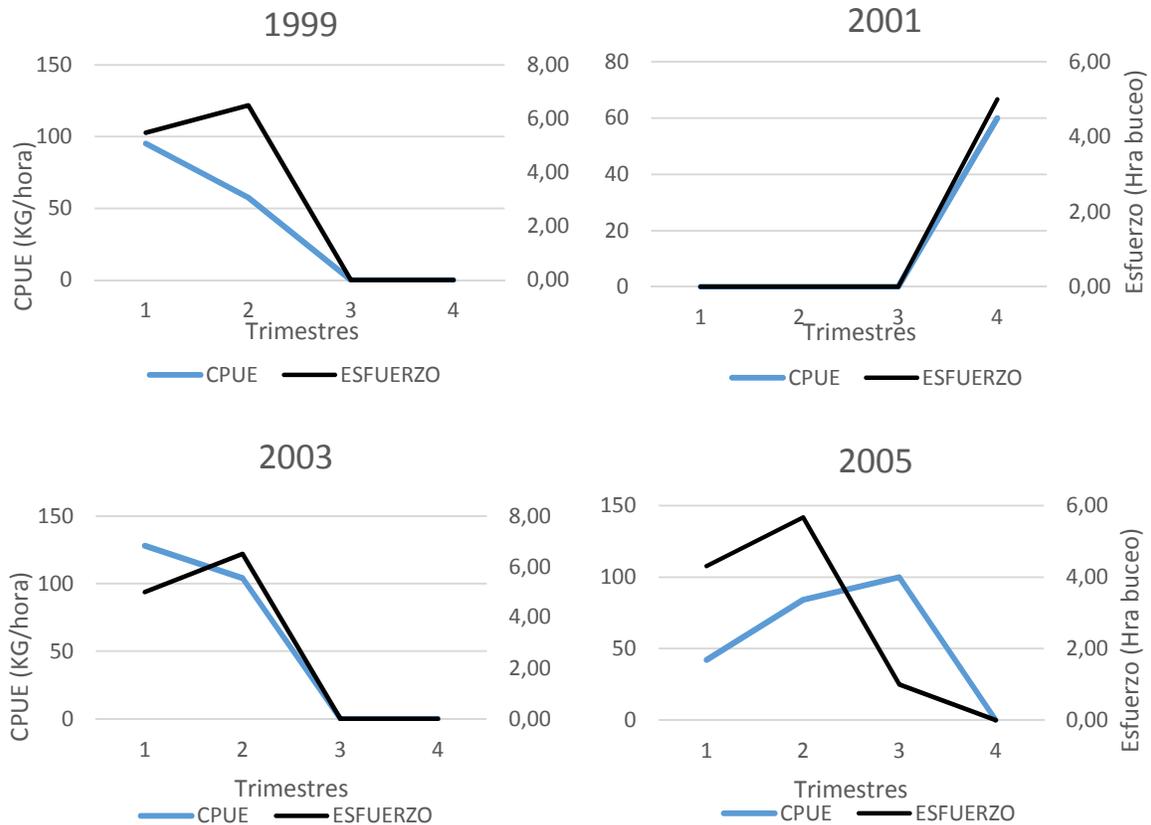


Figura 141. Comparaci3n anual comportamiento CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso luga negra, bahía Ancud, periodo 1999 – 2014.



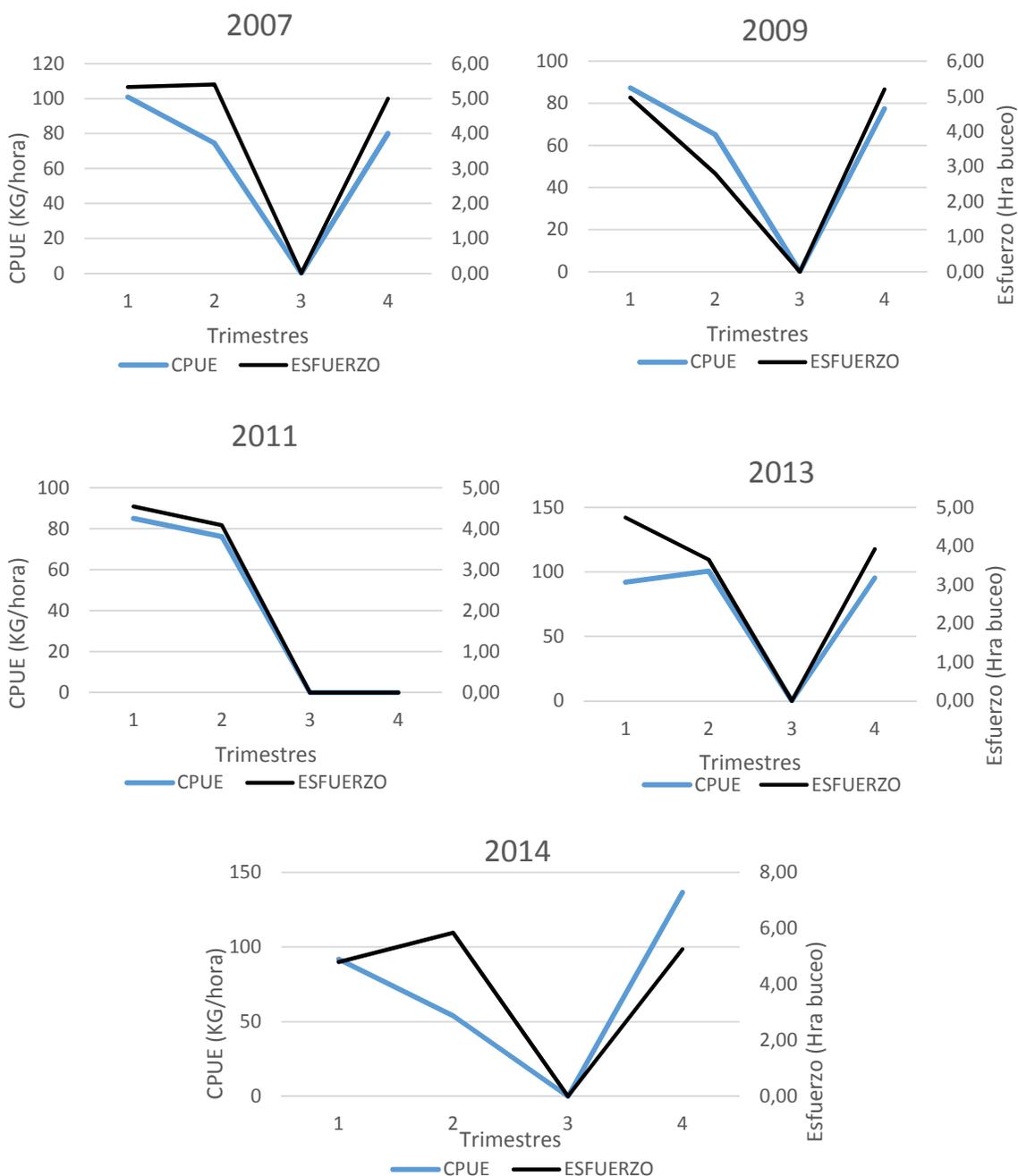


Figura 142. Comparaci3n interanual CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso luga negra, bahía Ancud, periodo 1999 – 2014.



En este recurso las procedencias con m1s viajes han sido variables interanualmente, ya que durante el a1o 1999 la procedencia Isla Cochinos concentraba el mayor n1mero de viajes en el primer trimestre, en el a1o 2001 estas se producían durante el 1ltimo trimestre. Luego, esta procedencia en el a1o 2014 registra muy pocas viajes volviendo a ser el primer trimestre el m1s frecuente. Desde el a1o 2007 se empez3 a visitar durante el primer trimestre Punta Corona siendo hasta el a1o 2014 la procedencia con mayor n1mero de viajes. Durante el 2005 la procedencia bahía Ancud tambi3n mostr3 una frecuencia considerable en las viajes durante los periodos de captura, especialmente en los primeros meses del a1o, pero en el a1o 2014 bajo considerablemente su aporte a la extracci3n del recurso (**Figura 143**).

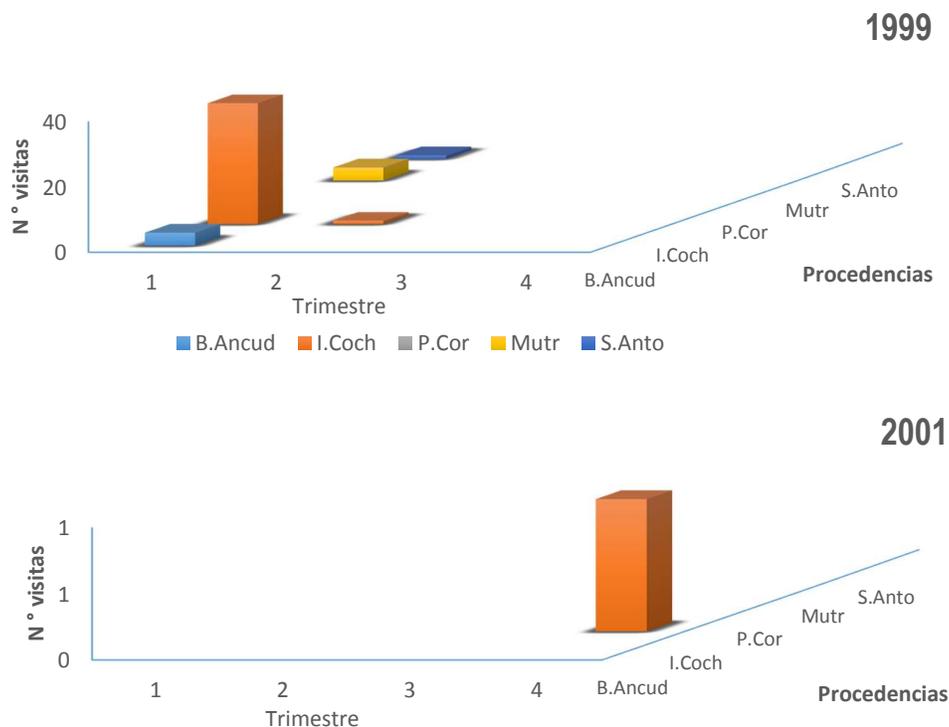


Figura 143a. N1mero de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso luga negra, periodo 1999 – 2001.

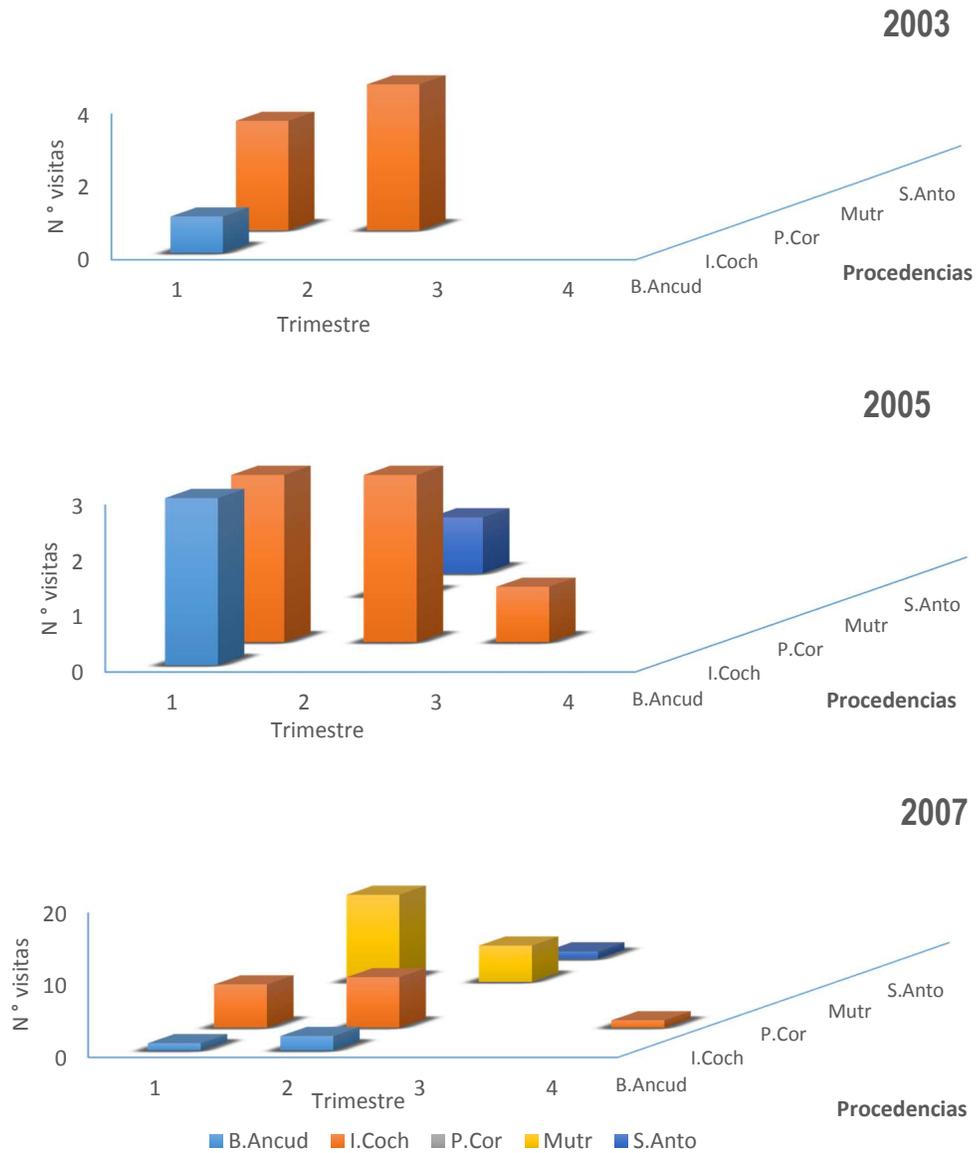


Figura 143b. N3mero de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso luga negra, periodo 2003 – 2007.

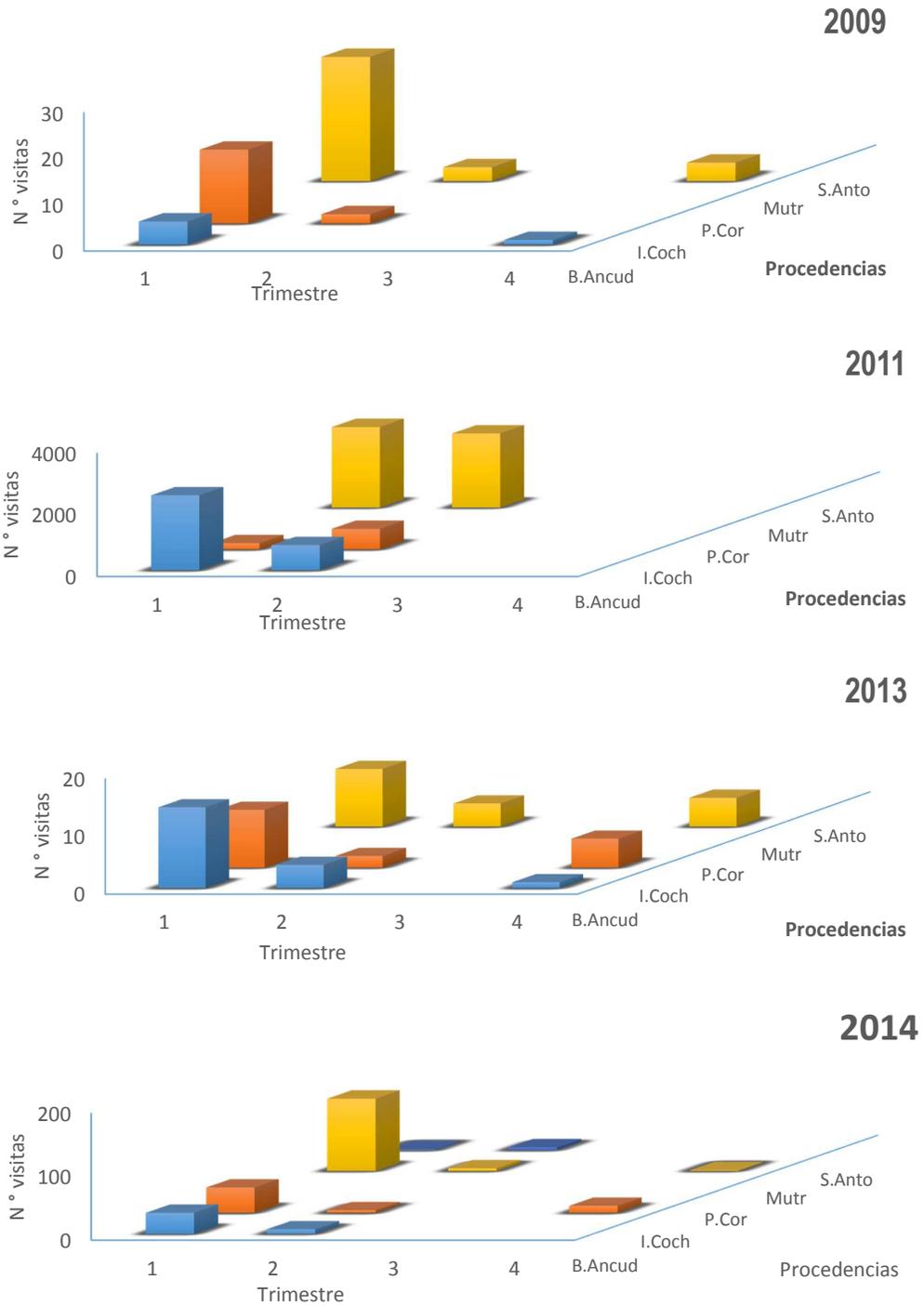


Figura 143 c. Número de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso luga negra, periodo 2009 – 2014.



En el caso de la luga negra, los números de viajes a las procedencias de captura si están relacionados con el mayor número de capturas muestreadas, en términos trimestrales y anuales. Según los registros de IFOP en el año 2001 solo se realizaron extracciones en el cuarto trimestre en Punta Corona con alrededor de 300 Kg registrados, pero al año siguiente no se registraron capturas en esta procedencia y las capturas aumentaron a cerca de 3000 Kg en la procedencia de Isla Cochinos solamente en el segundo trimestre. En el año 2014 las procedencias que registran capturas disminuyeron notablemente en términos de volumen y presencia, siendo Mutrico la procedencia con capturas registradas cercanas a los 50000 Kg solo en el primer trimestre, seguido por Faro Corona en el mismo periodo. La **Figura 144** muestra el comportamiento trimestral a lo largo del periodo de análisis para las capturas muestreadas por IFOP del recurso luga negra.

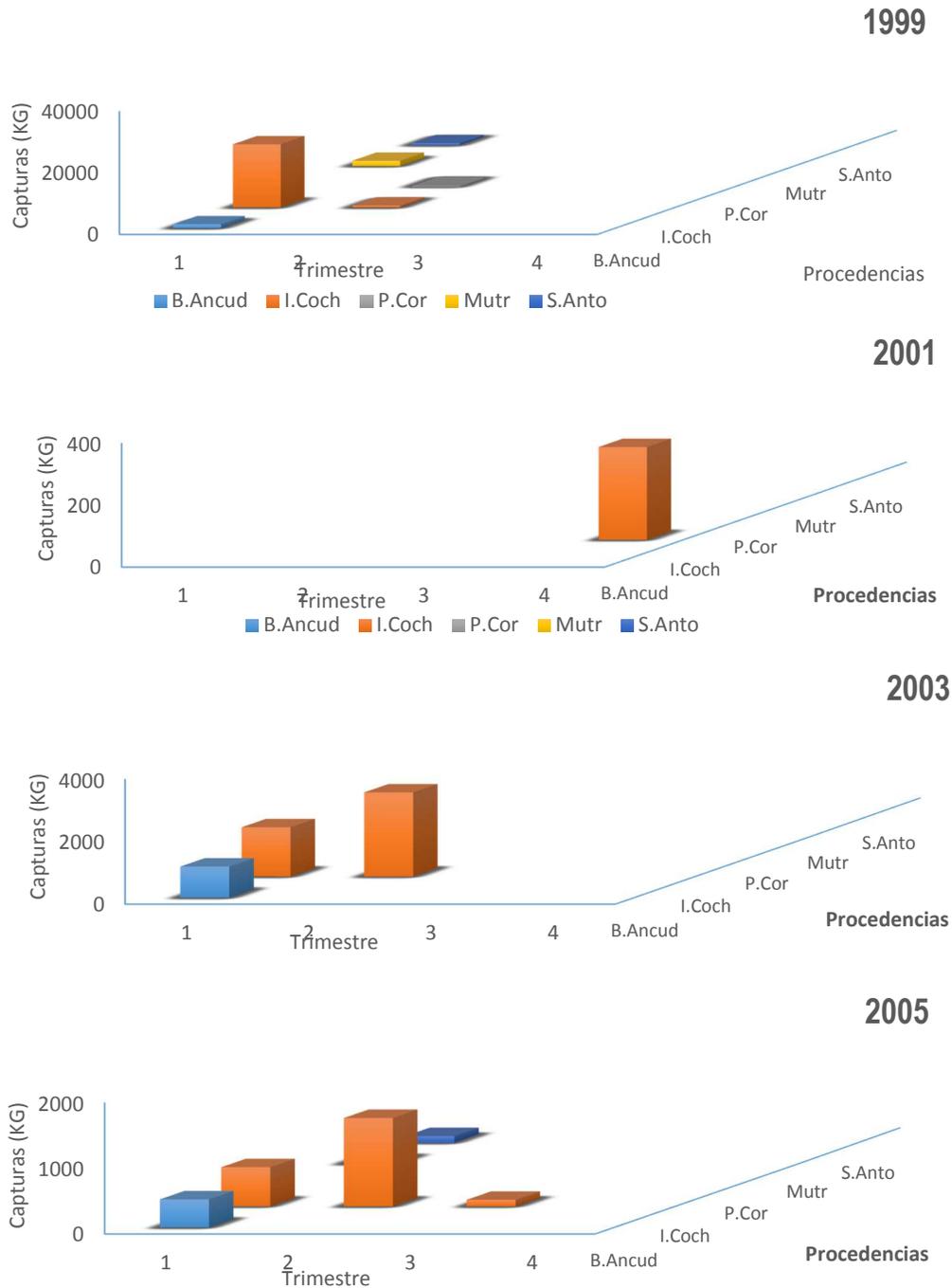


Figura 144a. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso luga negra, periodo 1999 – 2005.

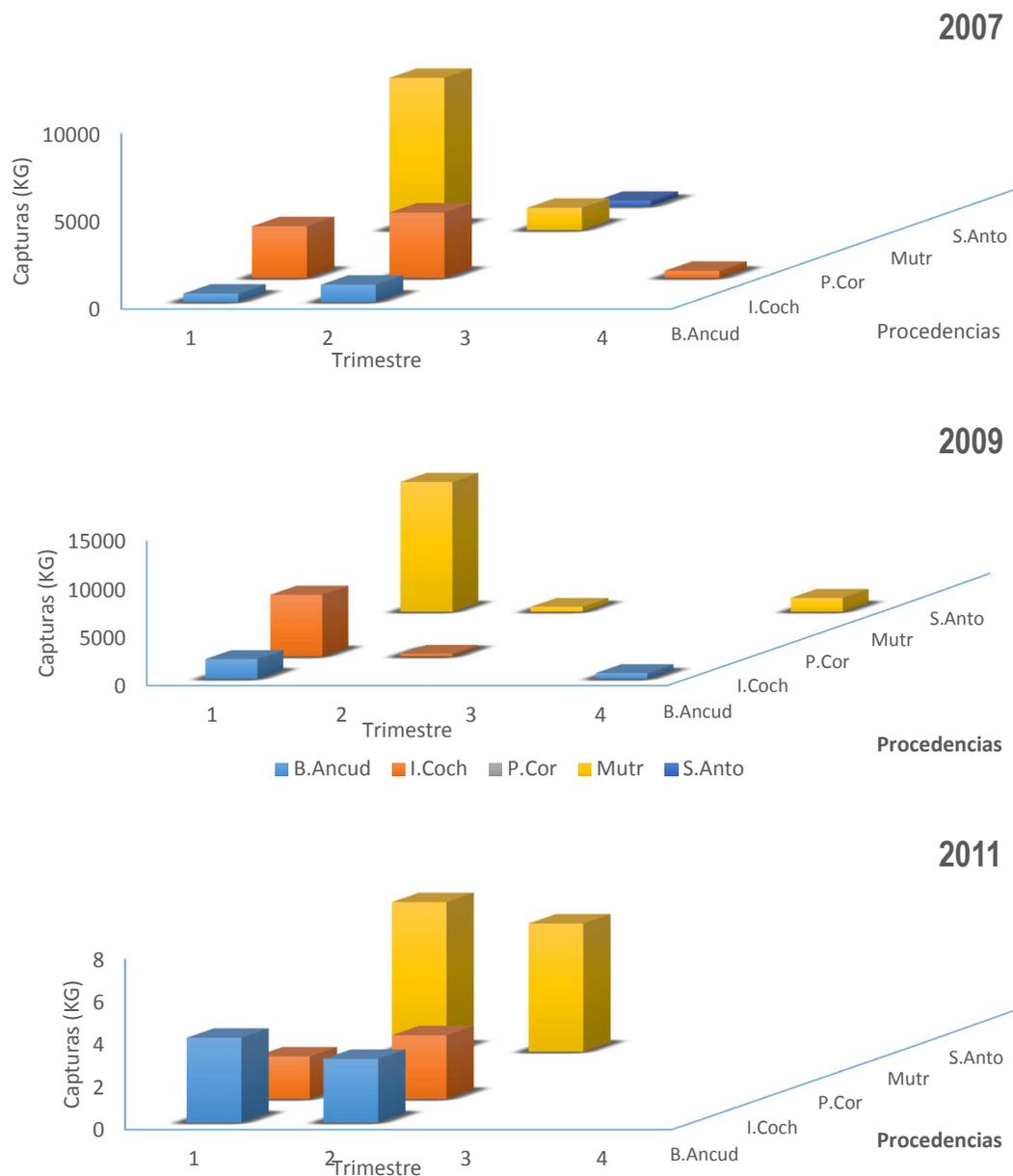


Figura 144b. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso luga negra, periodo 2007 – 2011.

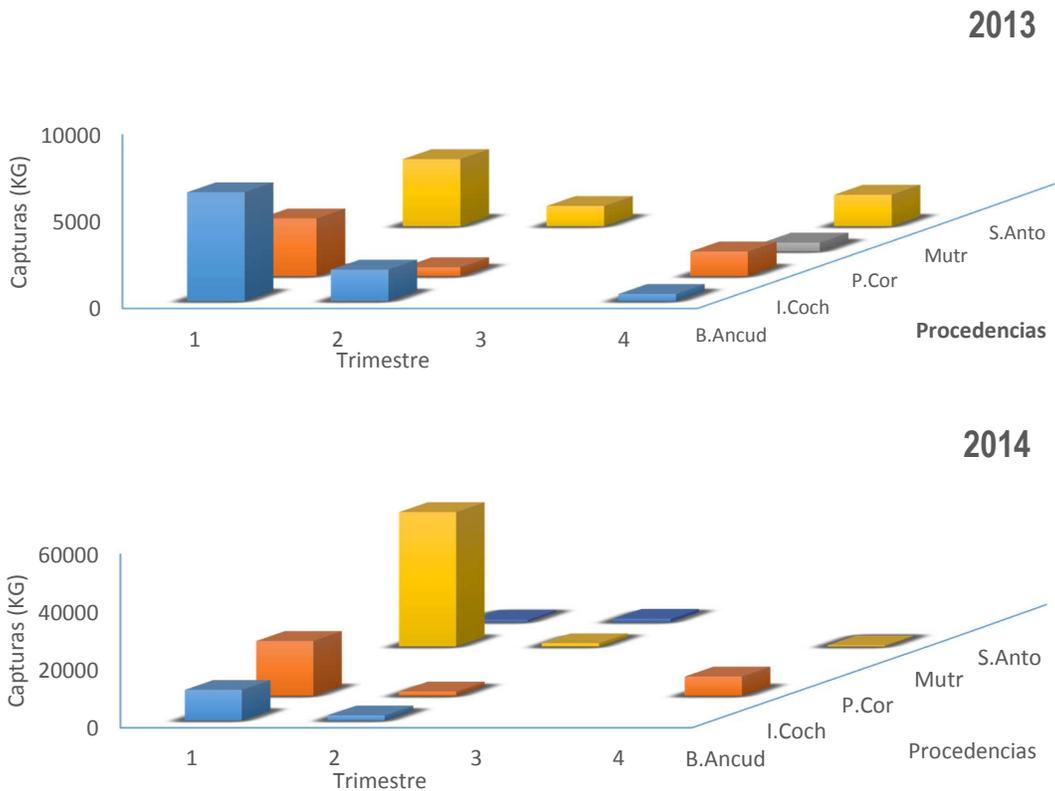


Figura 144c. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso luga negra, periodo 2013 – 2014.

Luga roja (*Gigartina skottsbergii*)

Al igual que la luga Negra la luga roja ha experimentado un explosivo aumento en relación a las capturas informadas dentro de la bahía de Ancud, lo que ha impulsado a establecer medidas para controlar su extracción indiscriminada poniendo en peligro el ecosistema en el cual estas están insertas. Las capturas de luga roja cuenta con datos desde el año 2000 hasta el año 2014, los cuales muestran como estos han ido en una sostenida baja al hacerlo en escala trimestral, siendo el año 2014 los de valores más bajos (**Figura 145**).

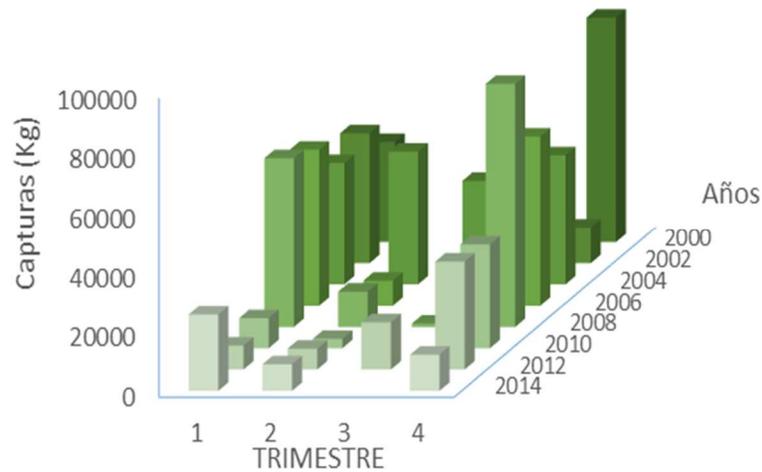


Figura 145. Serie de capturas muestreadas por IFOP para el recurso luga roja en bahía Ancud.

Los rendimientos expresados en Kg/hora de buceo (CPUE) muestran que las capturas fueron registradas en forma casi constante durante cuatro trimestres del año y a lo largo de la serie analizada. Durante al año 2014 no se registró un rendimiento para el tercer trimestre y los valores del resto muestran una fuerte caída en comparación con los demás años (**Figura 146, 147 y 148**).

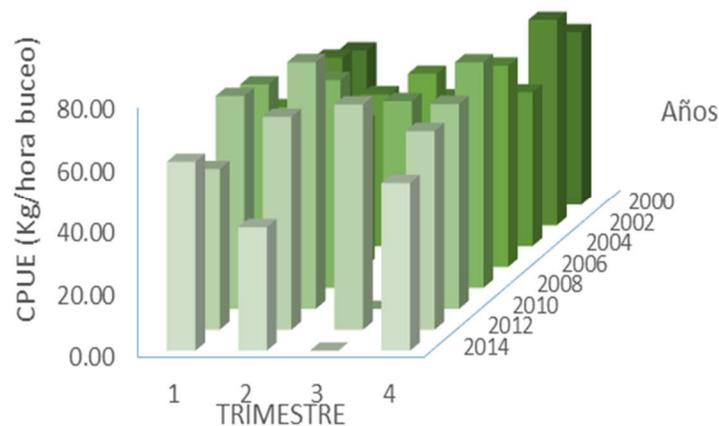


Figura 146. CPUE estimadas para el recurso luga roja en bahía Ancud según muestreo de IFOP, periodo 2000 – 2014.



Los esfuerzos siguen generalmente las mismas tendencias que la CPUE (Kg/ hora buceo) estimadas para este recurso. Se puede apreciar que el tercer trimestre es el menos valor relacionado al esfuerzo aplicado en la acción de pesca y, si consideramos a la CPUE como un índice relativo de abundancia, también le tercer trimestre sería el de menor número de individuos registrados (**Figura 148**).

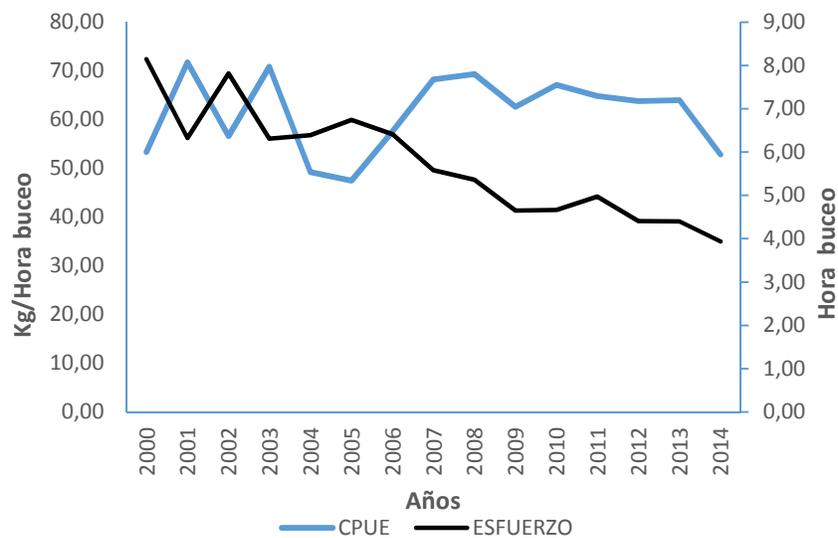
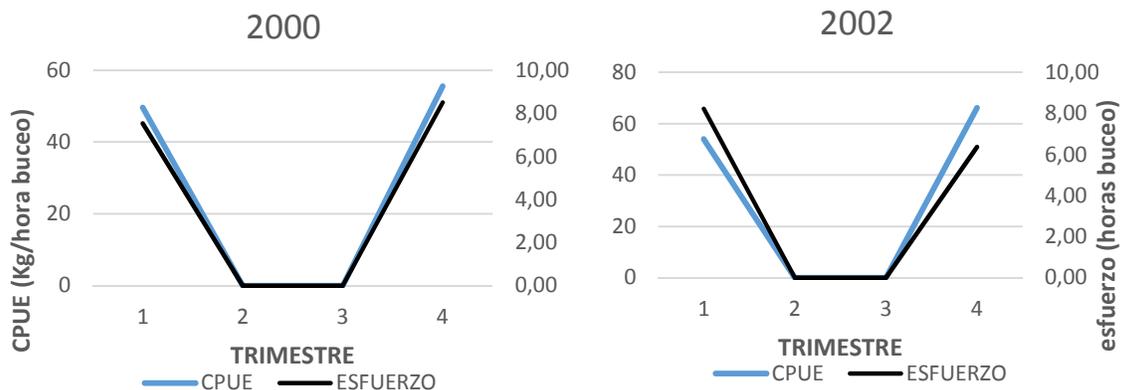


Figura 147. Comparación anual comportamiento CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso luga roja, bahía Ancud, periodo 2000 – 2014.



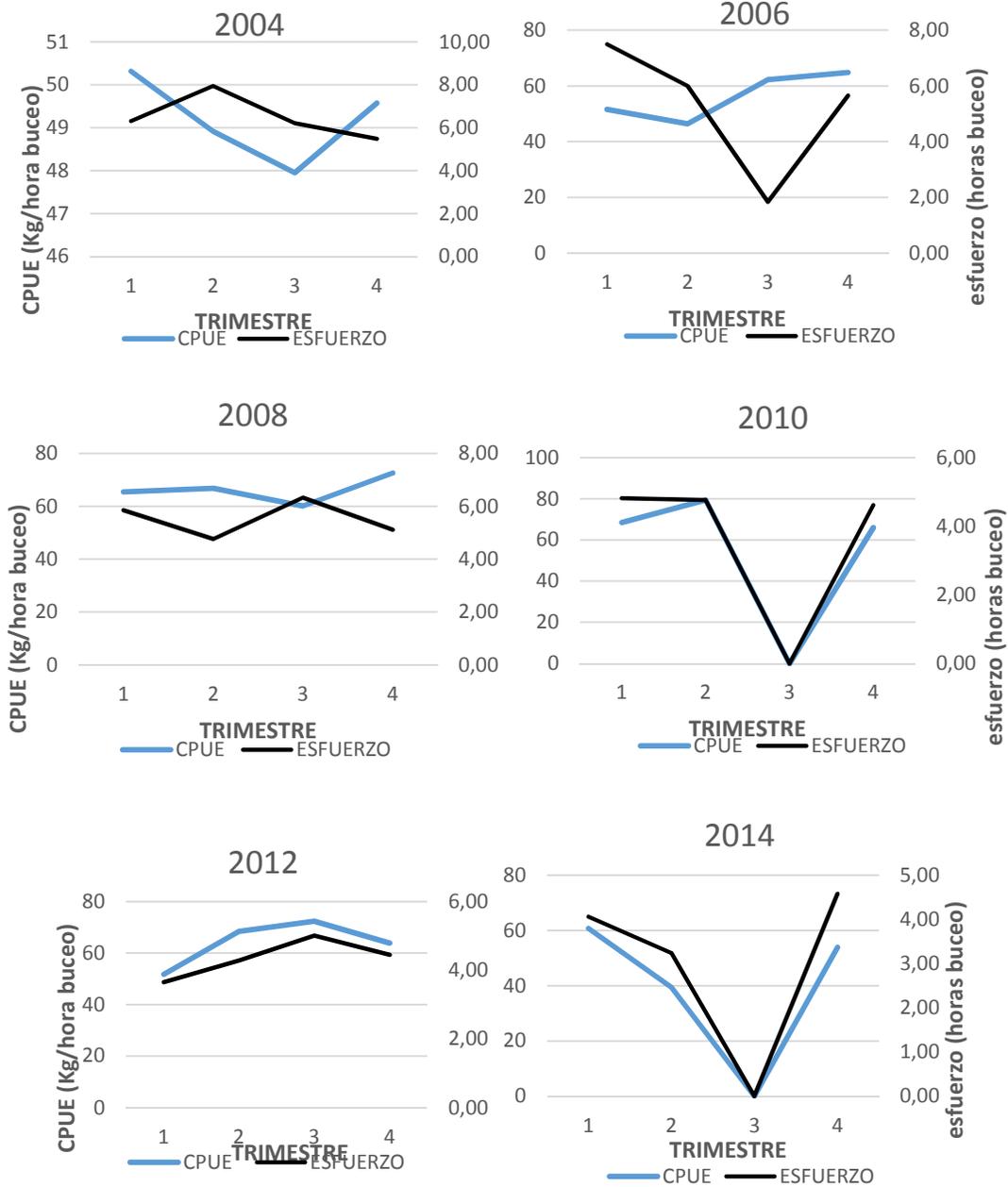


Figura 148 Comparación interanual CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso luga roja, bahía Ancud, periodo 2000 – 2014.



La frecuencia de viajes se ha hecho preferentemente sobre la procedencia de Mutrico que desde el año 2000 con registro en el primer y cuarto trimestre, para luego en el año 2004 presenta viajes constantes a lo largo de los cuatro trimestres disminuyendo en los años siguientes sobretodo en el tercer trimestre. Punta Corona aparece como la segunda procedencia más visitada por los pescadores la cual ha presentado frecuencias generalmente en los trimestres 1 y 4 a lo largo de la serie (Figura 149).

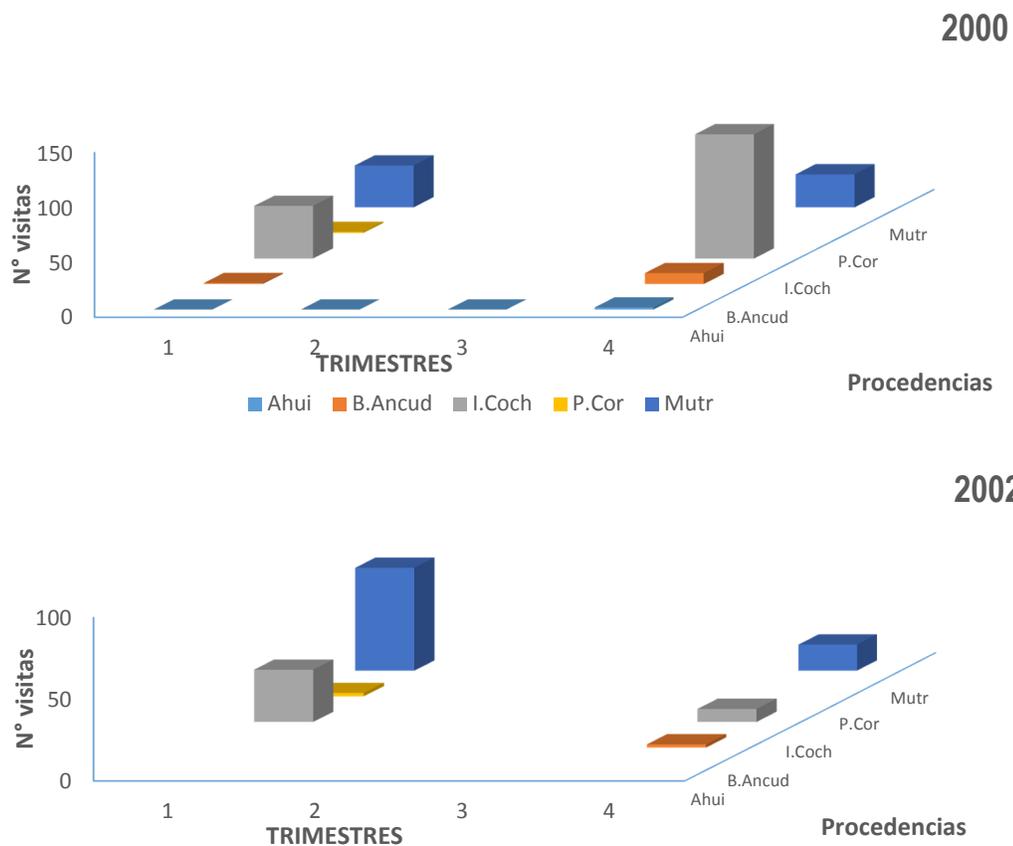


Figura 149a. Número de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso luga roja, periodo 2000 – 2002.

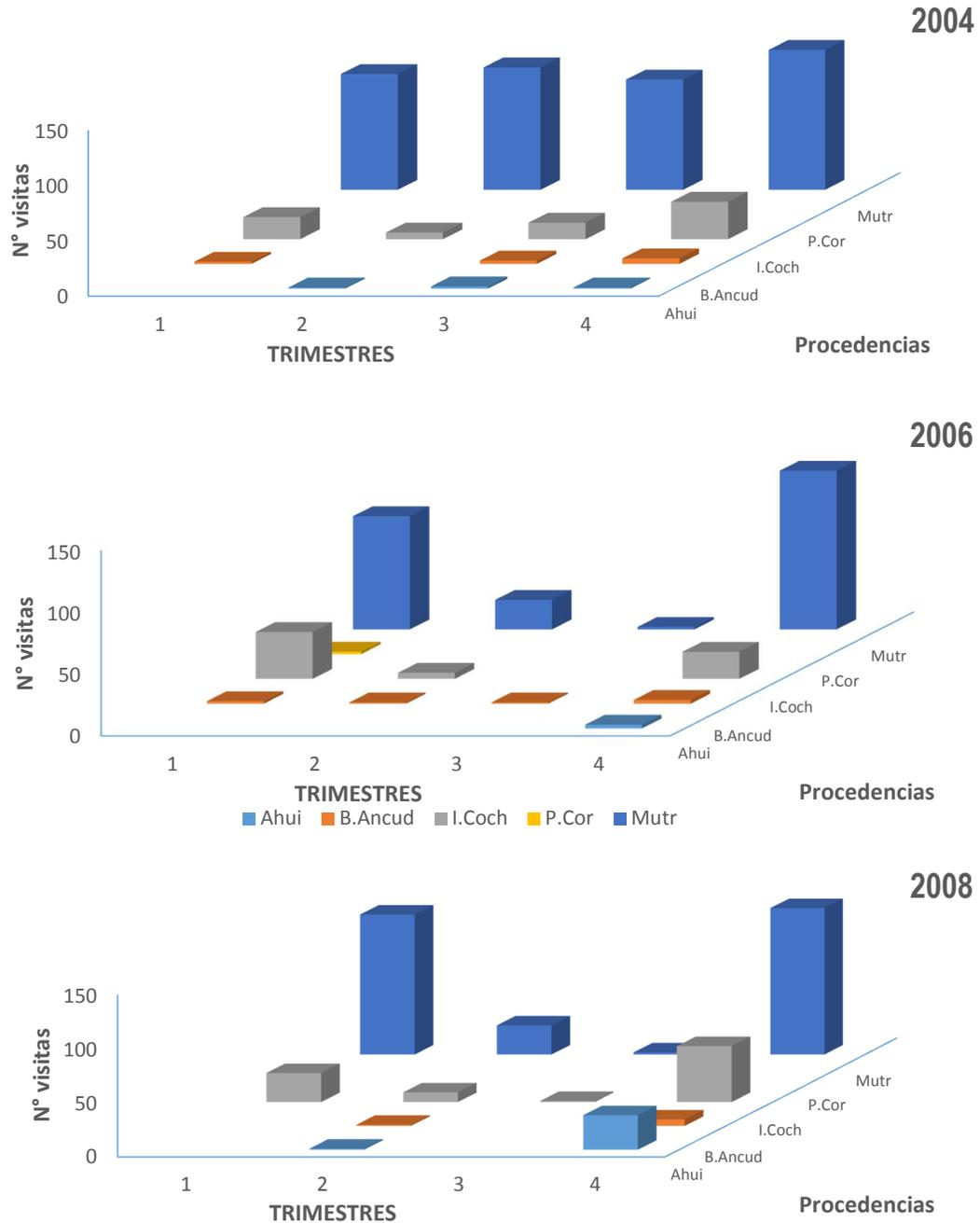


Figura 149b. Número de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso luga roja, periodo 2004 – 2008.

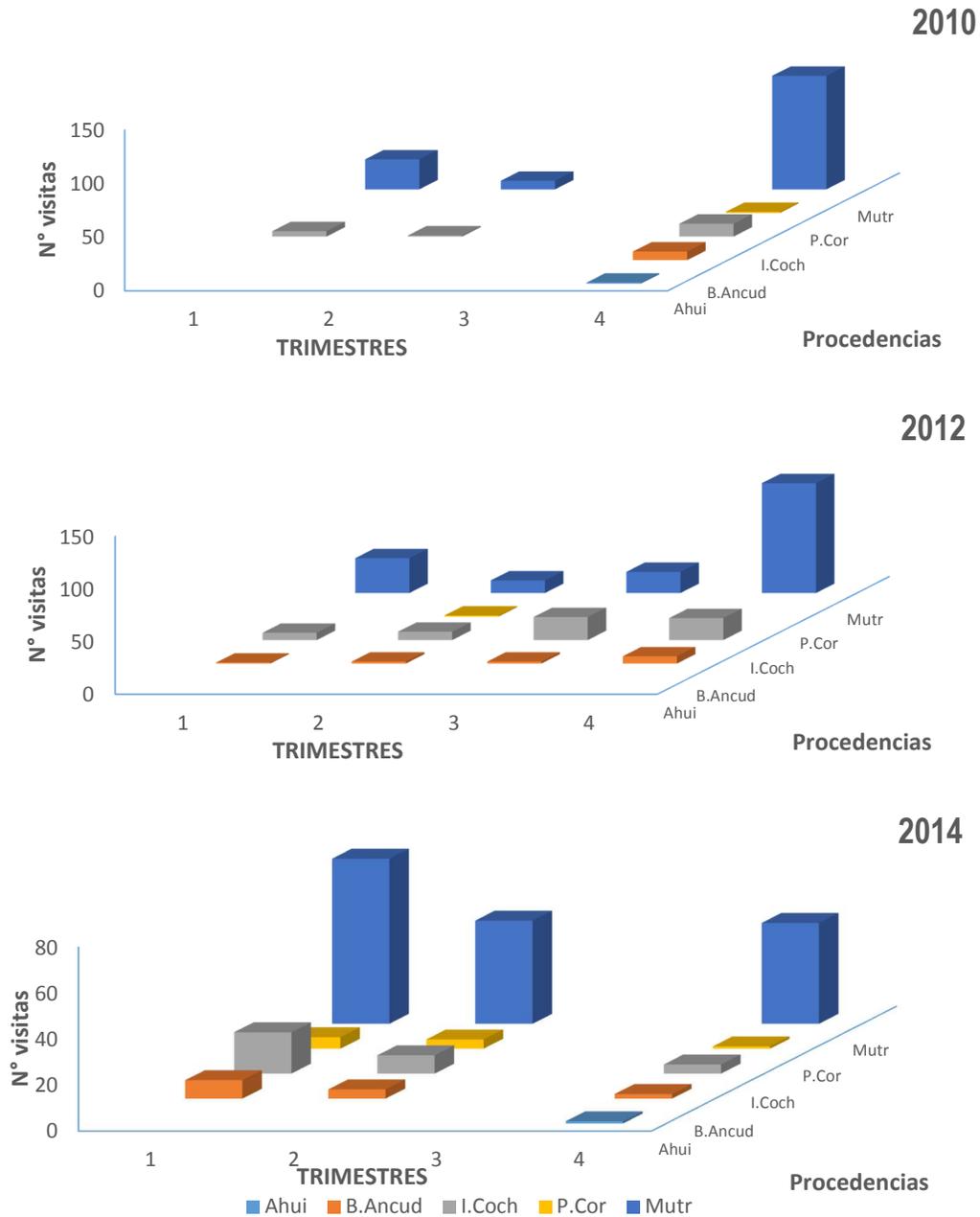


Figura 149c. Número de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso luga roja, periodo 2010 – 2014.

Las capturas de la luga roja se han concentrado en mayor medida sobre la procedencia de Mutrico, aunque s3lo aparece en un nivel de volumen importante



en el año 2004, esta procedencia ha aportado desde que existen registro en el año 2000. Isla Cochinos también es una procedencia que aporta con un número importante de capturas pero menor que Mutrico y sus registros inicialmente se producían en los trimestres 1 y 4, pero el año 2014 sólo se capturo en el trimestre 1, 2 y 4. La **Figura 150a, b y c**, muestra las capturas durante los trimestres a lo largo de la serie analizada

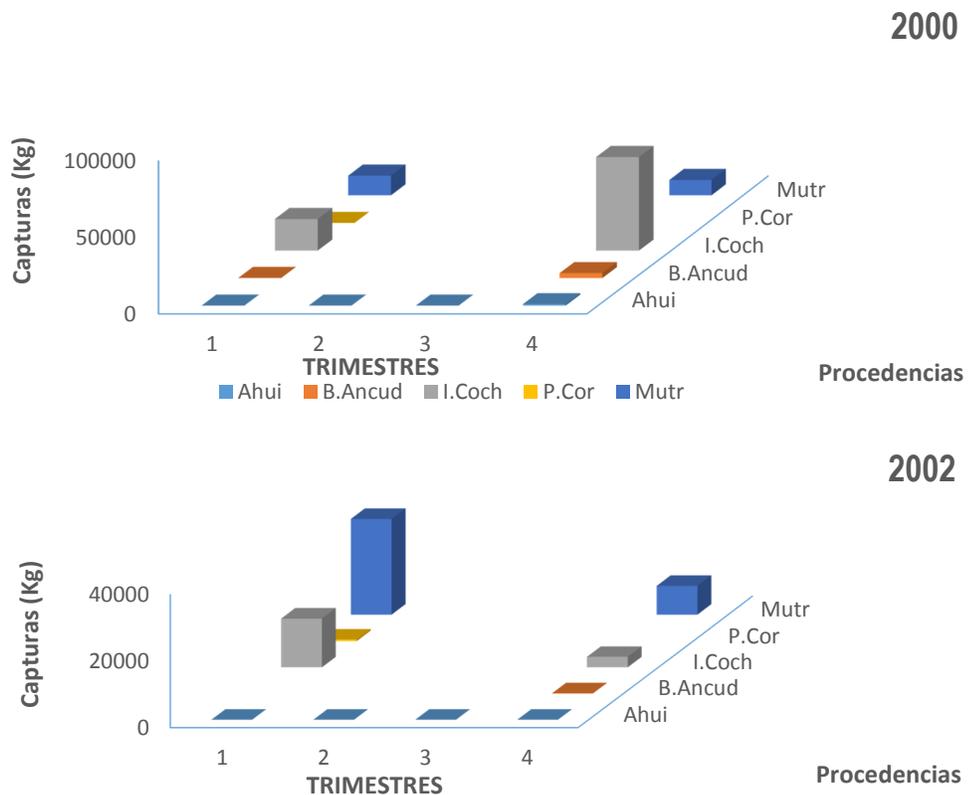


Figura 150a. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso luga roja, periodo 2000 – 2002.

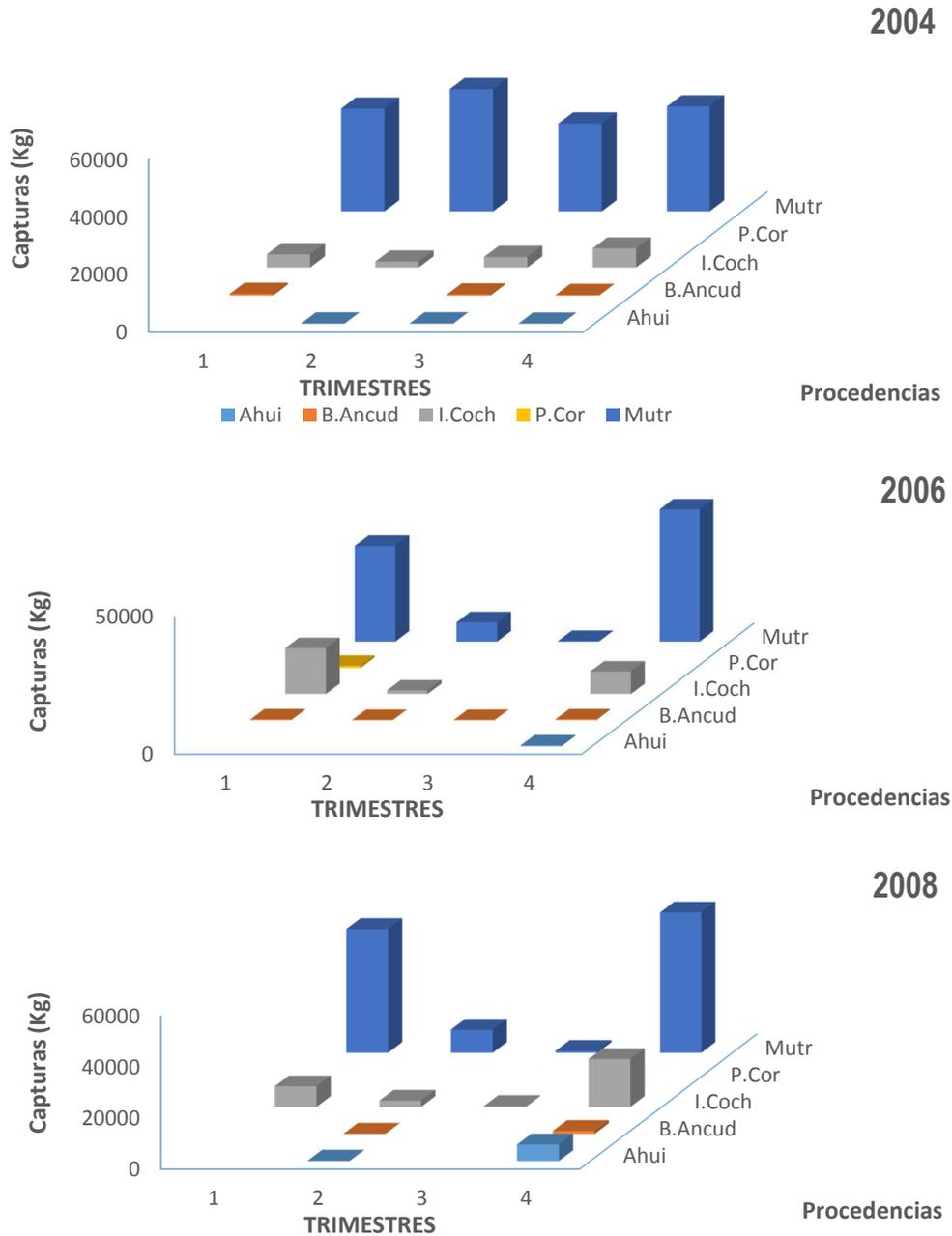


Figura 150b. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso luga roja, periodo 2004 – 2008.

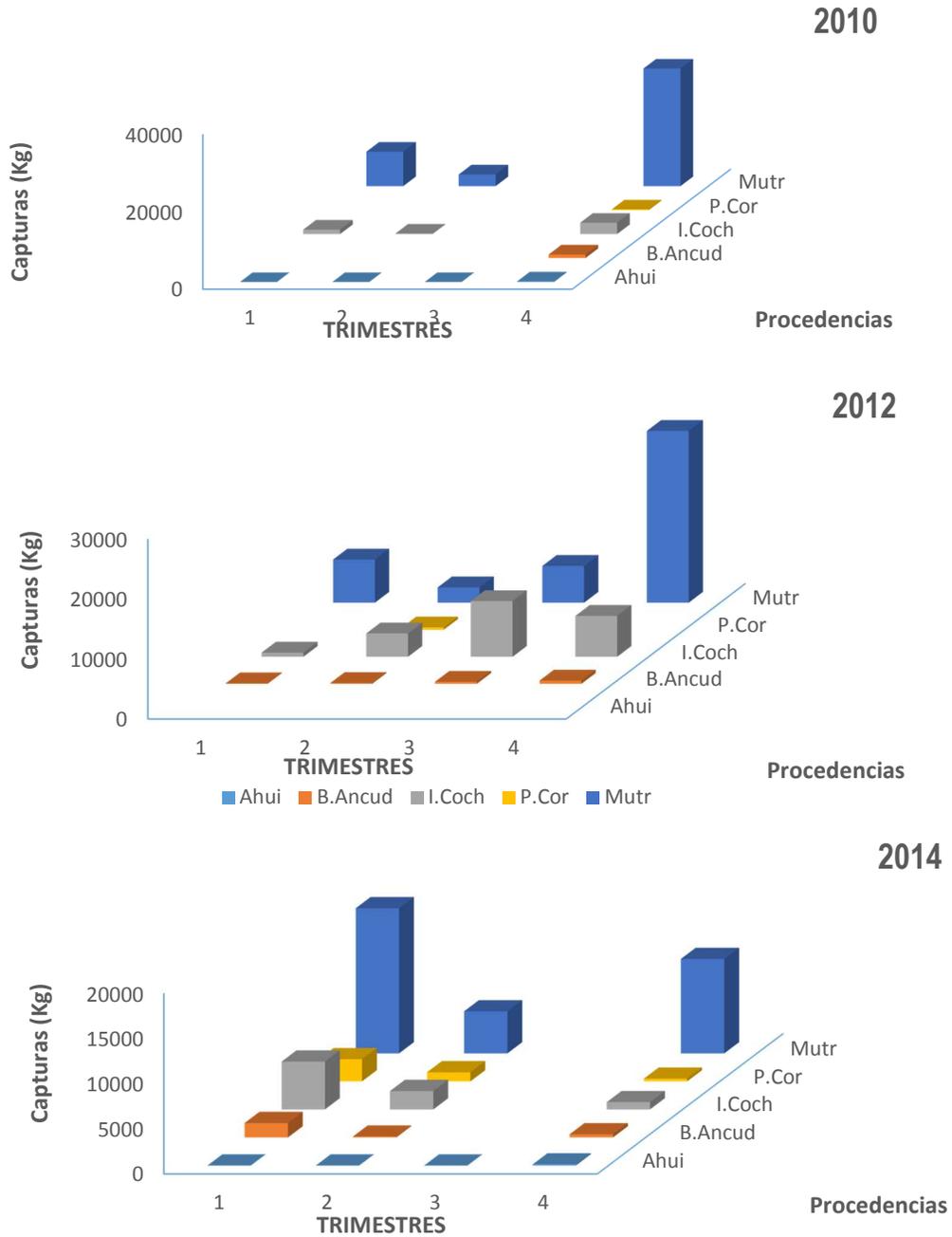


Figura 150c. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso luga roja, periodo 2010 – 2014.



Pulpo (*E. megalocyathus*)

Tres de las procedencias dentro de la bahía de Ancud concentran aproximadamente la mayoría de los desembarques históricos de pulpo registrados en el puerto de Ancud: Isla Cochino, Punta Corona y Mutrico. En términos batimétricos, la profundidad de extracción según datos proporcionados por los pescadores se encuentra entre los 5 y los 20 m, registrándose la mayor frecuencia entre los 10 y 12 m (Barahona *et al.*, 2013).

Se cuenta con información desde el año 1996 al año 2014. Los datos muestran que las capturas muestreadas han tenido dos ciclos en donde se capturaron una gran cantidad de individuos para luego decaer en los siguientes años, esto se da desde el año 1998 hasta el año 2004, luego el año 2008 aumentan nuevamente para decaer en el año 2014 (**Figura 151**).

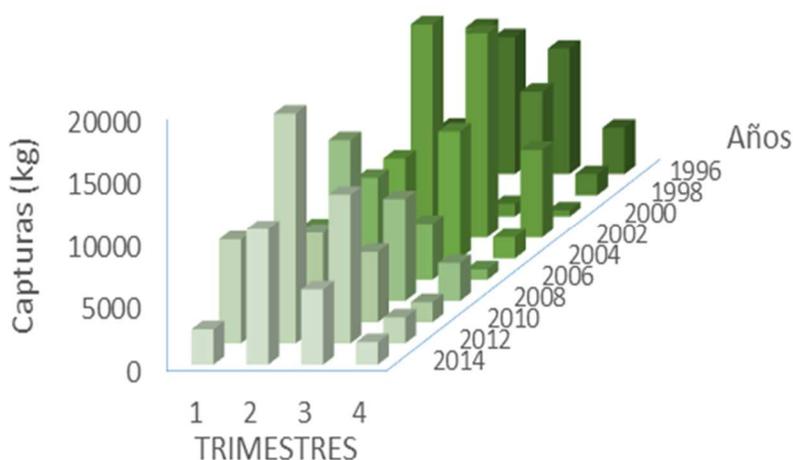


Figura 151. Serie de capturas muestreadas por IFOP para el recurso pulpo en bahía Ancud.

La CPUE nominal ha tenido un comportamiento casi constante a través del tiempo y con rendimientos similares en los trimestres de la serie, en donde se destaca la



baja entre los a1os 2001 y 2005 para luego presenta una leve alza a sus niveles actuales que est1n dentro del rango de los 12 y 16 Kg/hora buceo (**Figura 152**).



Figura 152. CPUE estimadas para el recurso pulpo en bahía Ancud seg1n muestreo de IFOP, periodo 1996 – 2014.

El esfuerzo de captura presento un alza en el a1o 2002 para luego decaer hasta el a1o 2005, luego de este periodo este ha ido escalando levemente hasta el a1o 2012 en donde su decae hasta el a1o 2014. Estas variaciones son peque1as y dentro el rango promedio hist3rico.

La CPUE present3 un valor medio que oscil3 entre los 10 y 12 Kg/hora buceo entre los a1os 1996 y 2005, luego tuvo un alza hasta el a1o 2008 para decaer en el 2010, para presentar nuevamente un alza en su valor alcanzando aproximadamente los 14 Kg/hora el a1o 2014. Las **Figuras 153** y **154** muestran este comportamiento del esfuerzo y CPUE en la pesquería del pulpo.

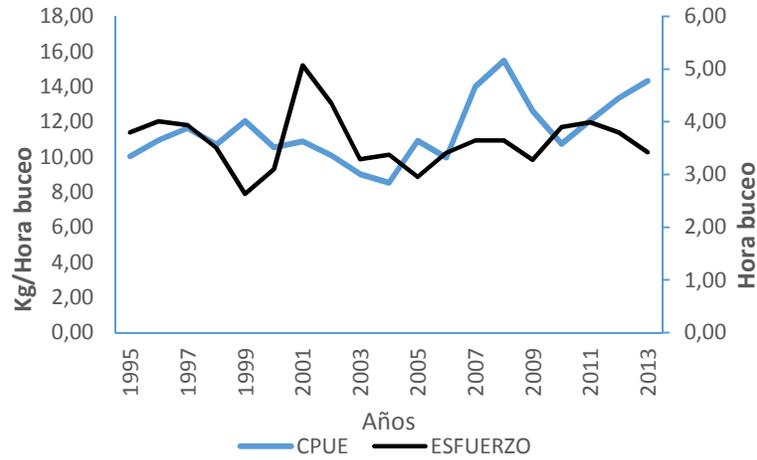
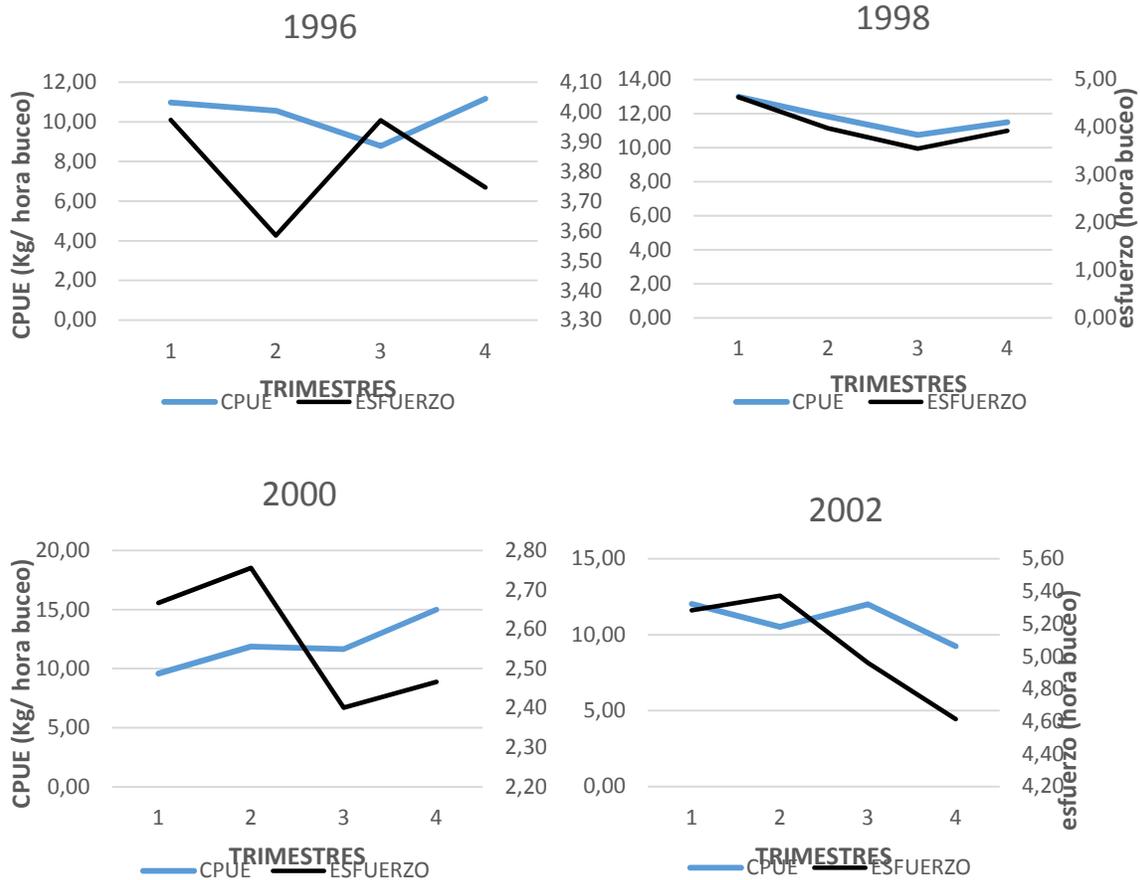


Figura 153. Comparaci3n anual comportamiento CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso pulpo, bahía Ancud, periodo 1996 – 2014.



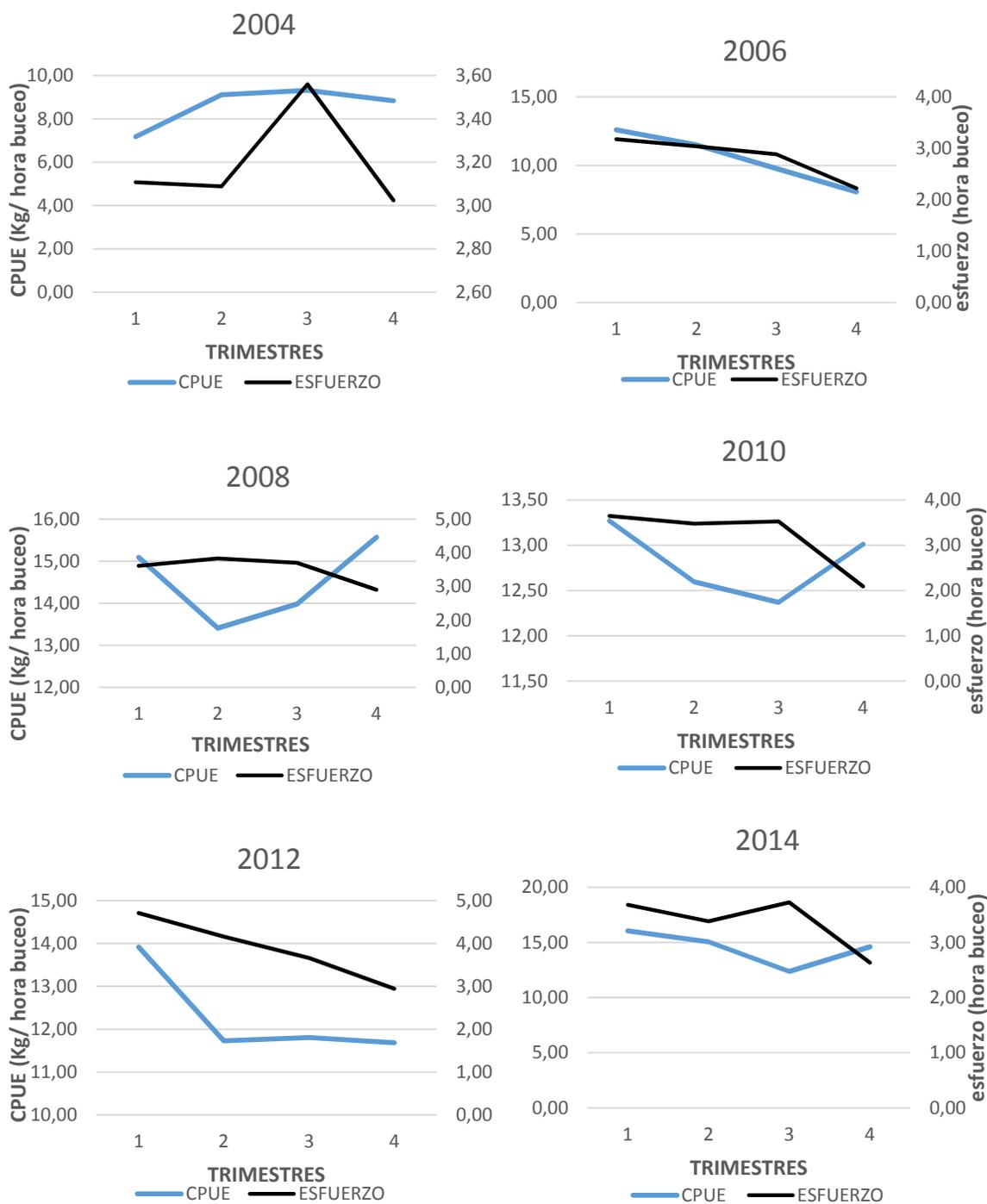


Figura 154. Comparación interanual CPUE y esfuerzo de pesca aplicado sobre el recurso pulpo, bahía Ancud, periodo 1996 – 2014.



La procedencia más visitadas por los pescadores es la de Mutrico, en la cual se desarrollan actividades de extracción durante los cuatro trimestres, siendo el segundo el con mayor participación en términos de frecuencia durante el 2014. Una observación especial merece la procedencia de Punta Corona, la cual fue durante los años 1996, 1998, 2000 y 2002 la que entregaba una probabilidad más alta de capturar el recurso, pero después del año 2004 esta fue disminuyendo lentamente hasta el año 2014 no tener casi participación en las capturas del este recurso (**Figura 155**).

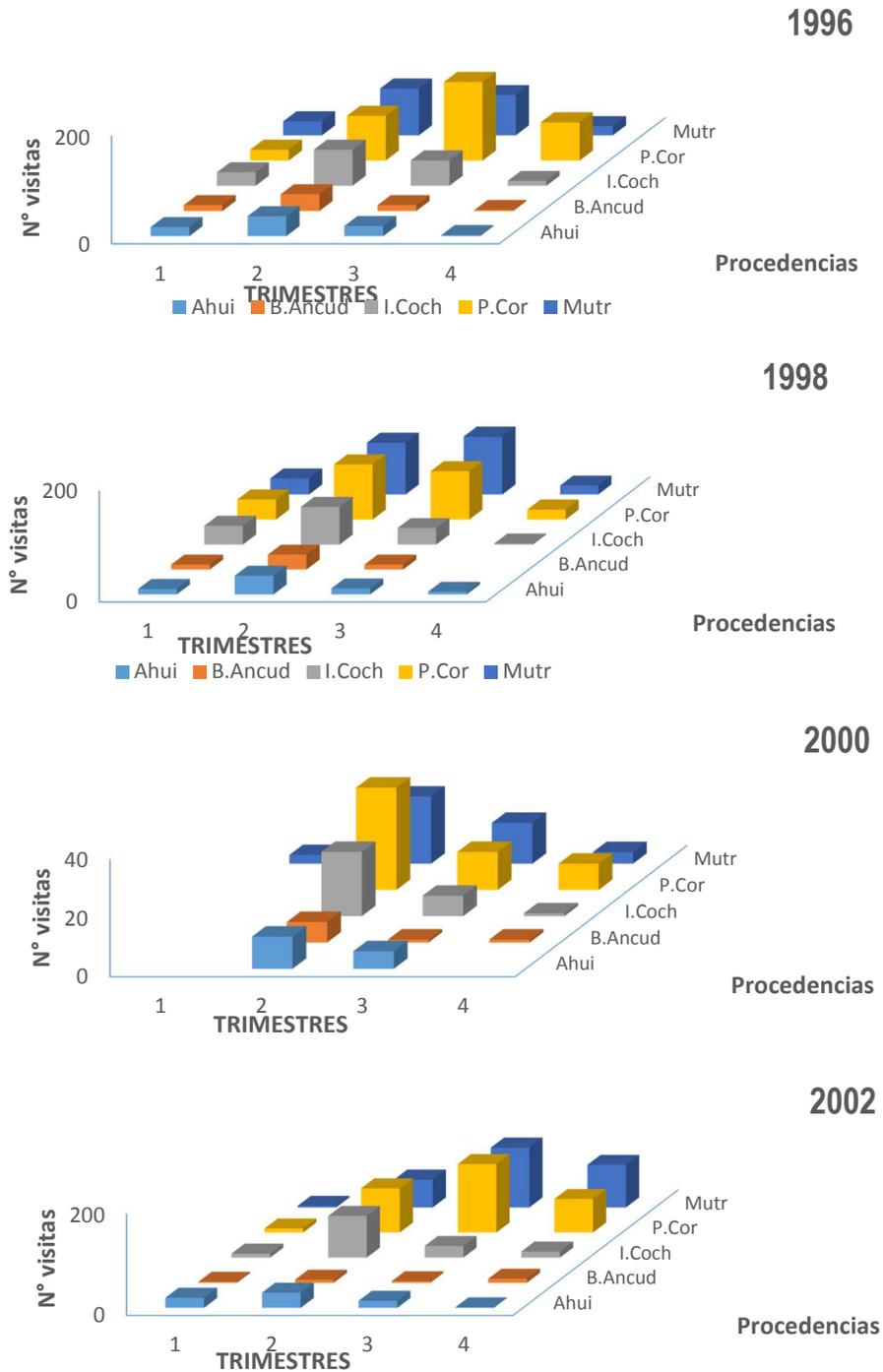


Figura 155a. Número de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso pulpo, periodo 1996 – 2002.

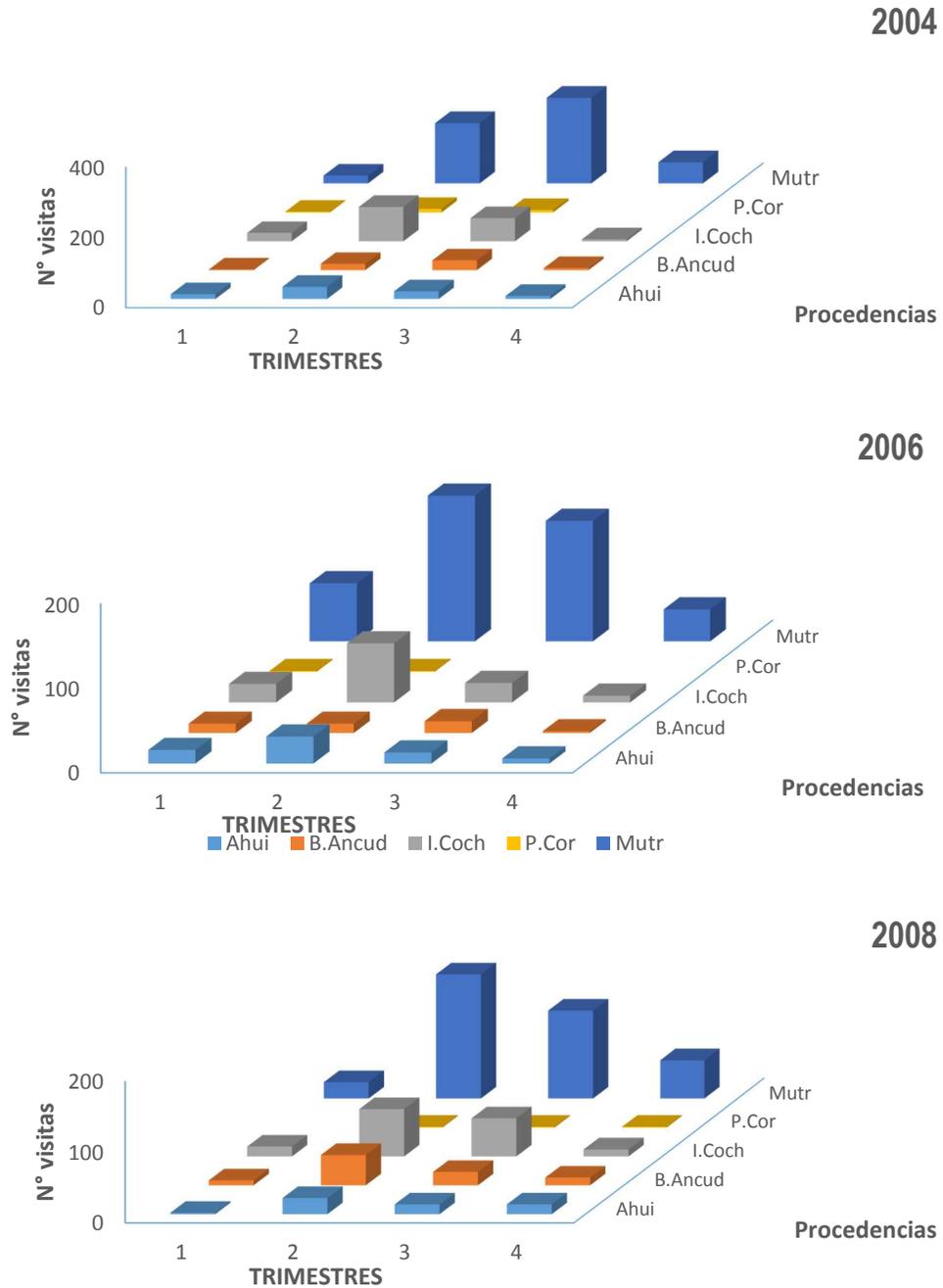


Figura 155b. Número de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso pulpo, periodo 2004 – 2008.

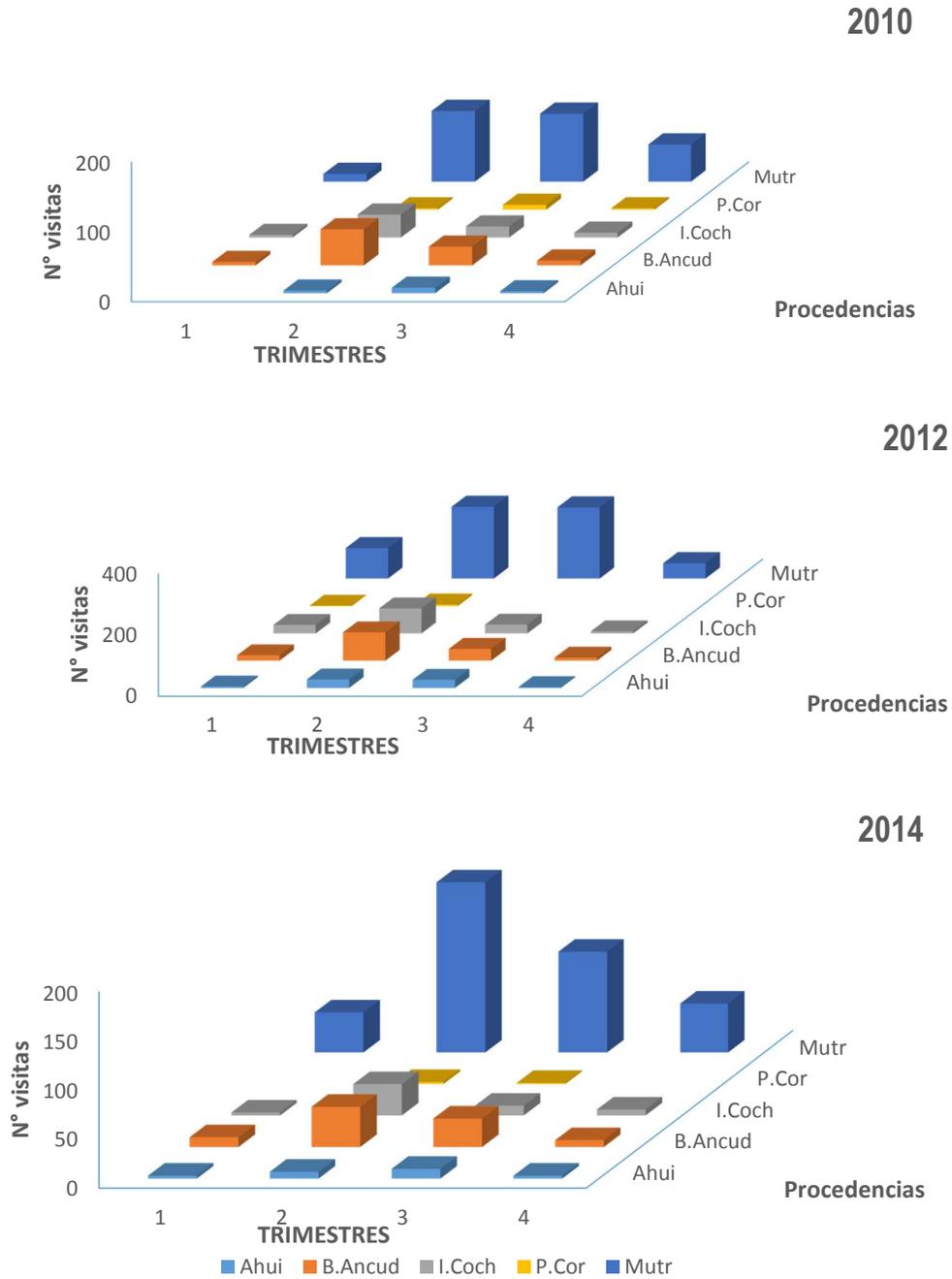


Figura 155c. N3mero de viajes por trimestre a procedencias de capturas del recurso pulpo, periodo 2010 – 2014.



En términos de capturas, la procedencia que se ha mantenido es la de Mutrico, la cual ha abastecido a los pescadores desde el inicio del muestreo de IFOP. Durante el año 2014 las capturas se efectuaron en todos los trimestres pero concentrando un mayor número el segundo trimestre. Cabe destacar que esta procedencia en la actualidad es la que junto a bahía Ancud, están manteniendo la pesquería en forma mayoritaria, siendo que en el año 1996 había por lo menos 4 procedencias en las cuales se extraía pulpo (**Figura 156**).

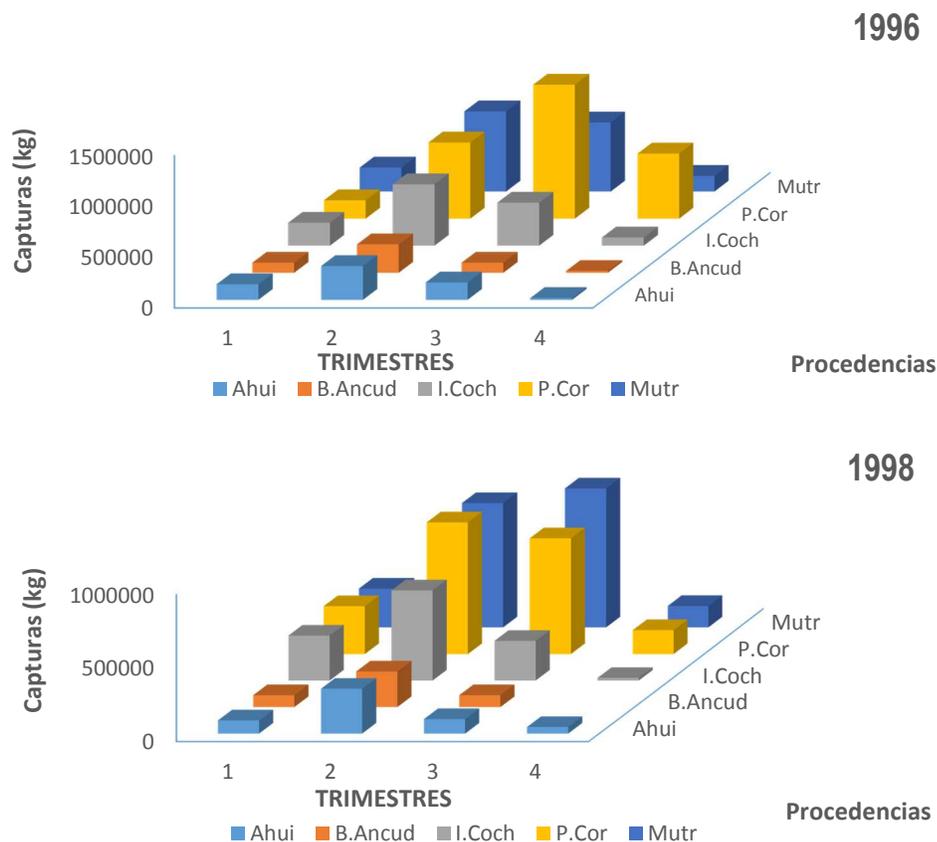


Figura 156c. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso pulpo, periodo 1996 – 1998.

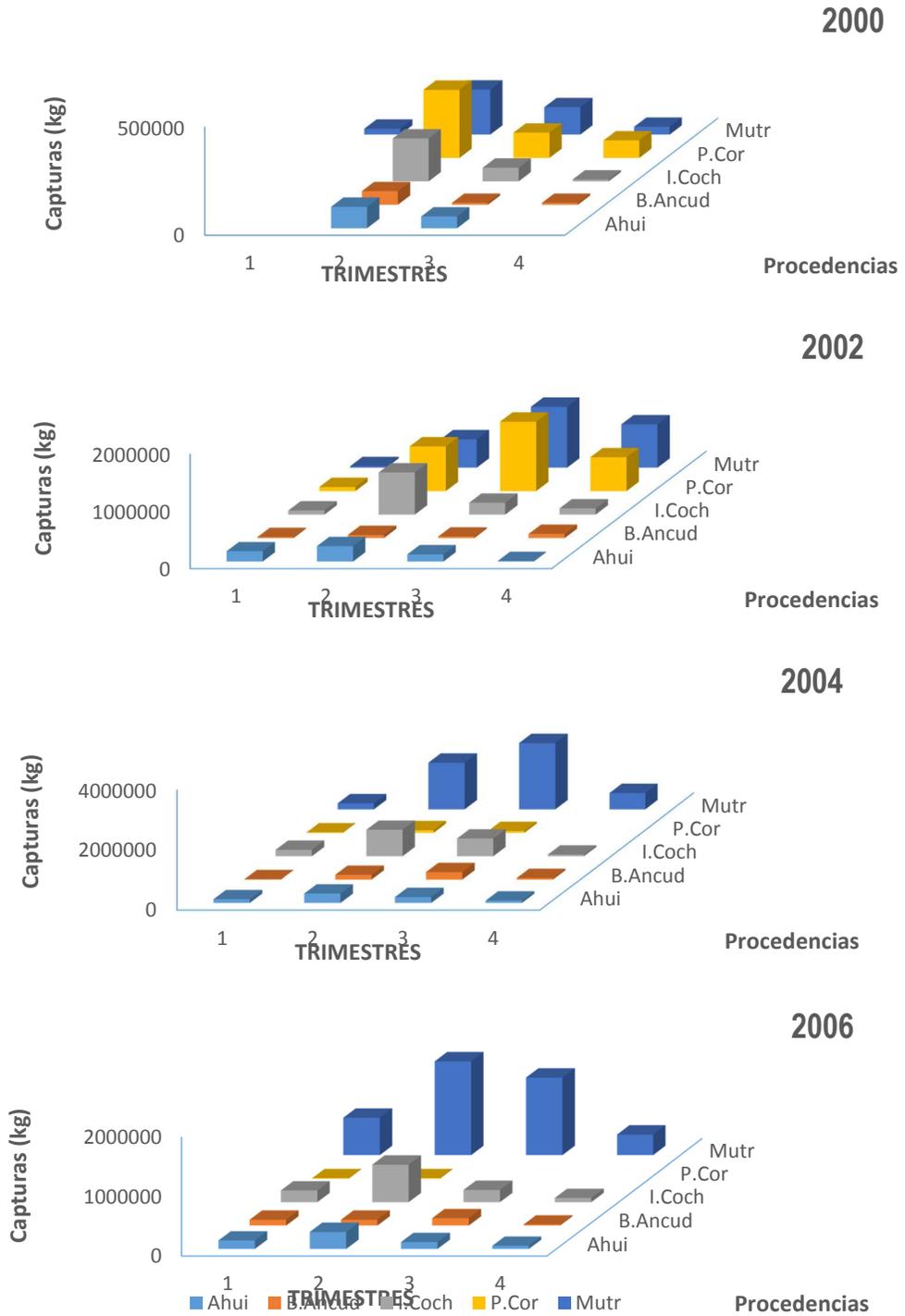


Figura 156b. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso pulpo, periodo 2000 – 2006.

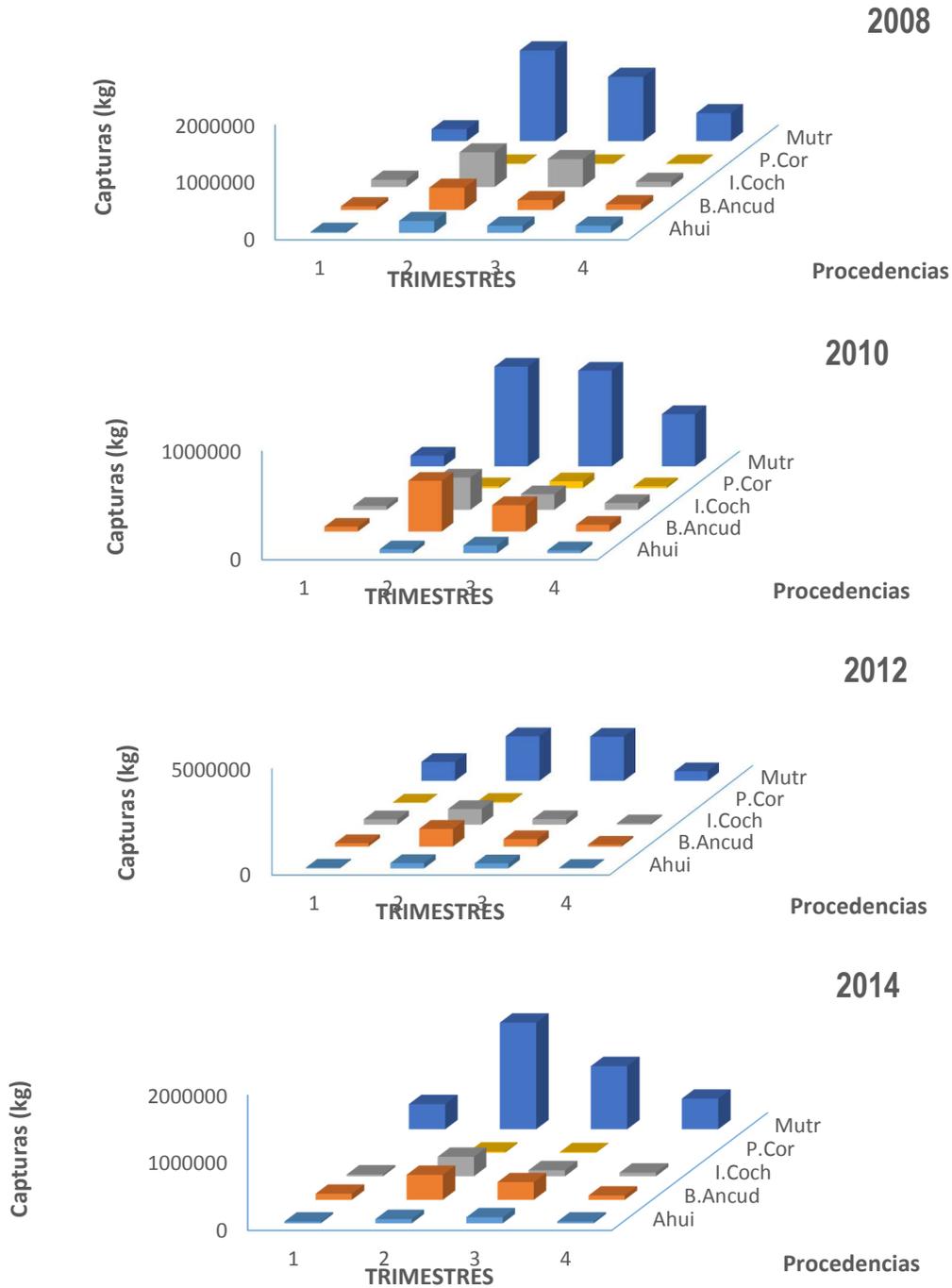


Figura 156c. Procedencias de capturas muestreadas por trimestre sobre el recurso pulpo, periodo 2008 – 2014.



Las **Figuras 157 a 163**, muestran los valores de CPUE registrados para los principales recursos en el año 2015, que dan cuenta en forma parcial de la operación anual, y no fueron considerados en el análisis de tendencia.

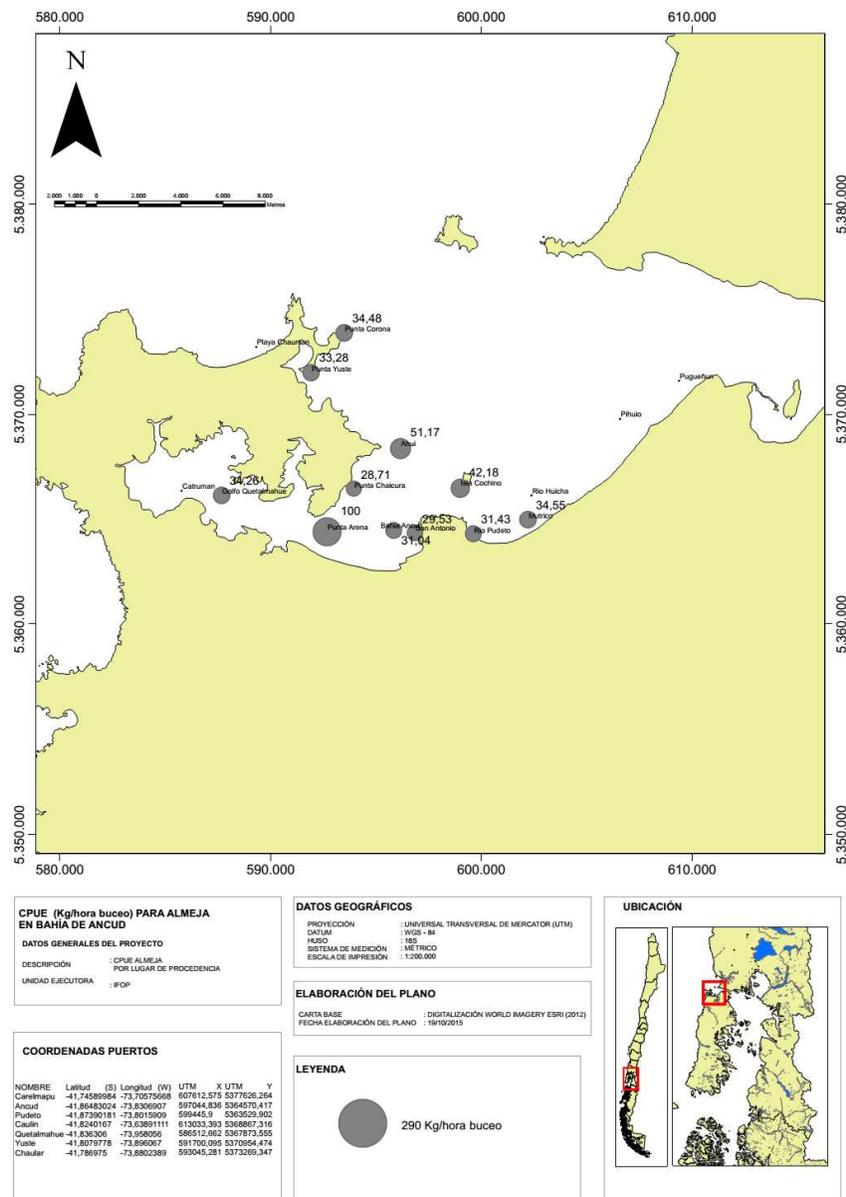


Figura 157. Valores CPUE de almeja por procedencia en bahía Ancud, año 2015.

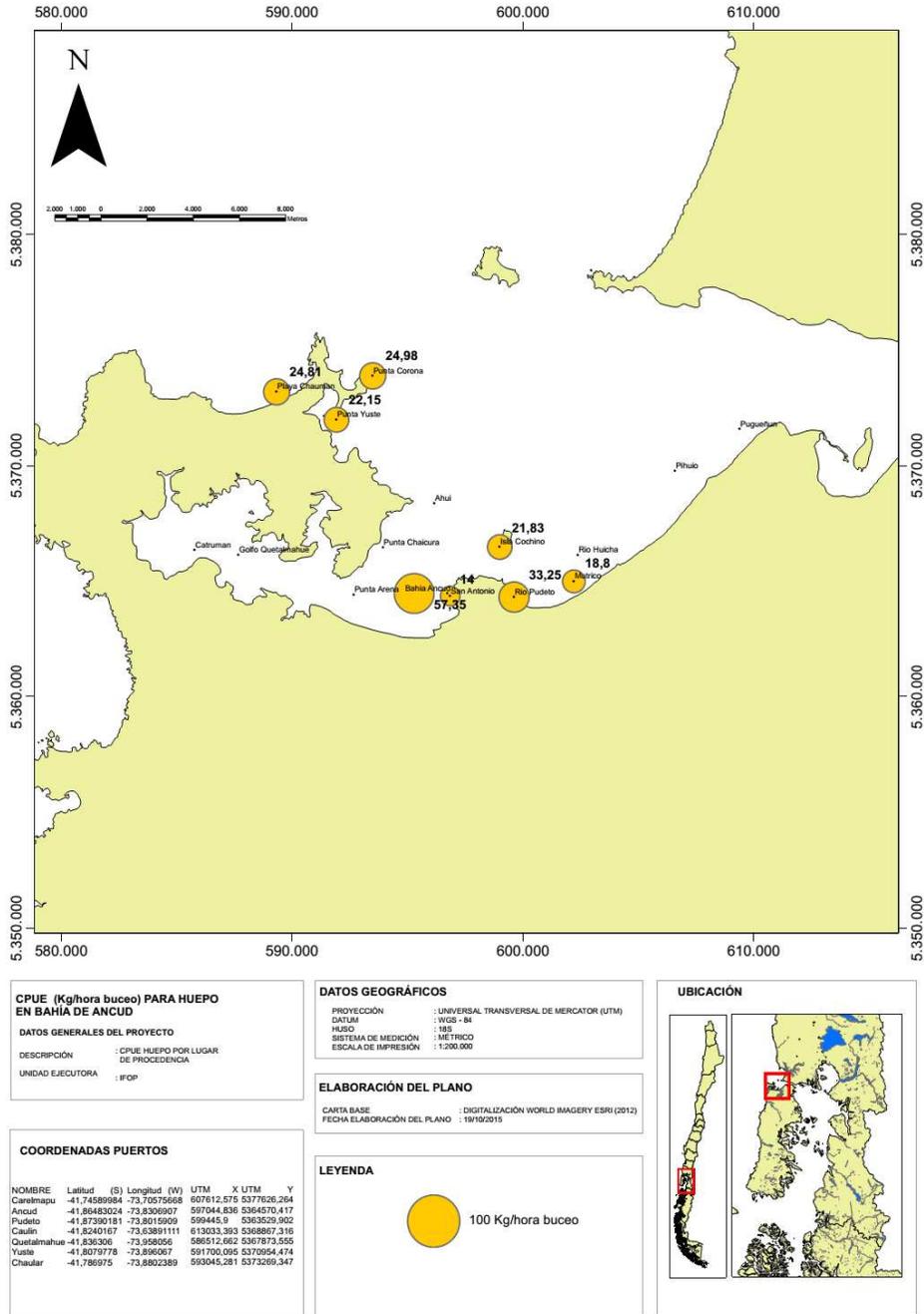


Figura 158. Valores CPUE de huepo por procedencia en bahía Ancud, año 2015.

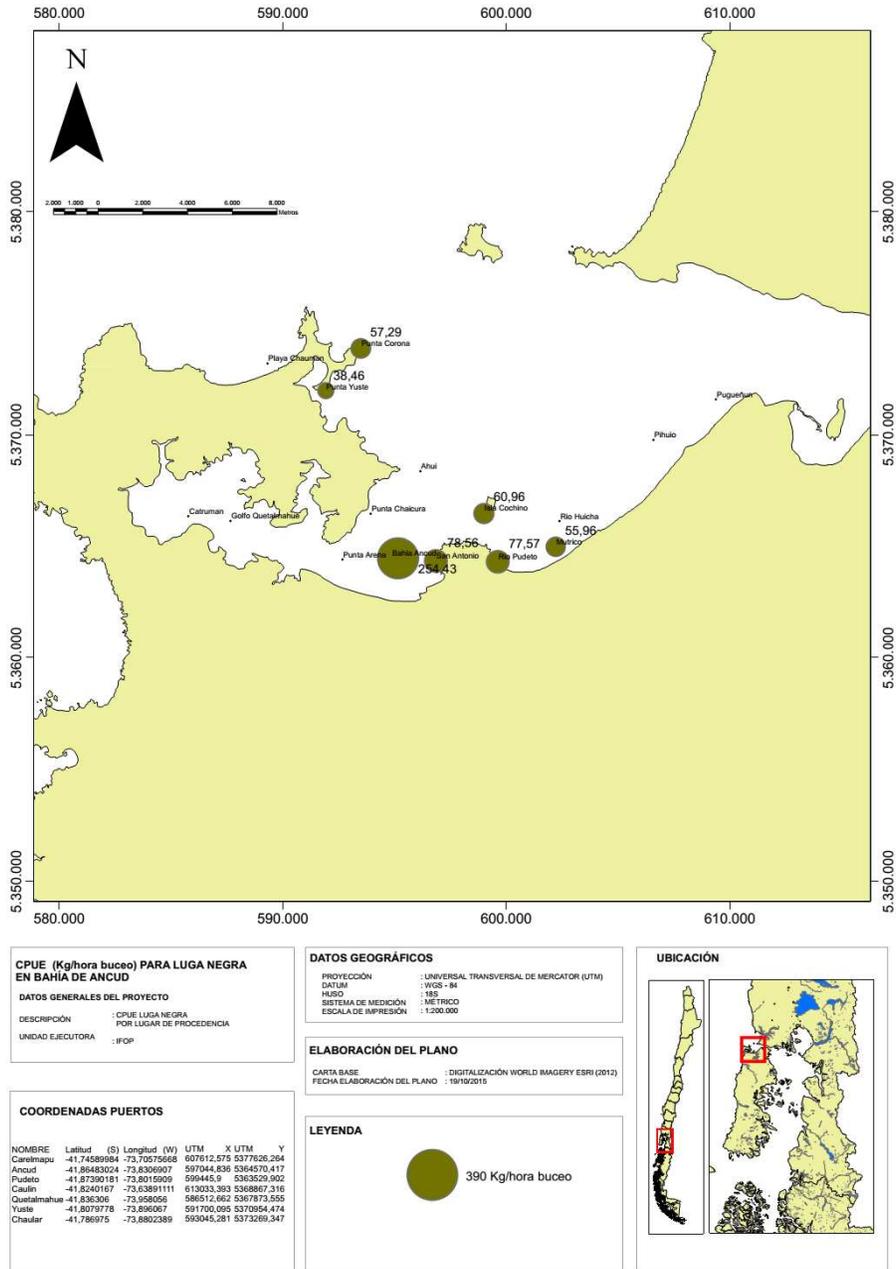


Figura 159. Valores CPUE luga negra por procedencia en bahía Ancud, año 2015.

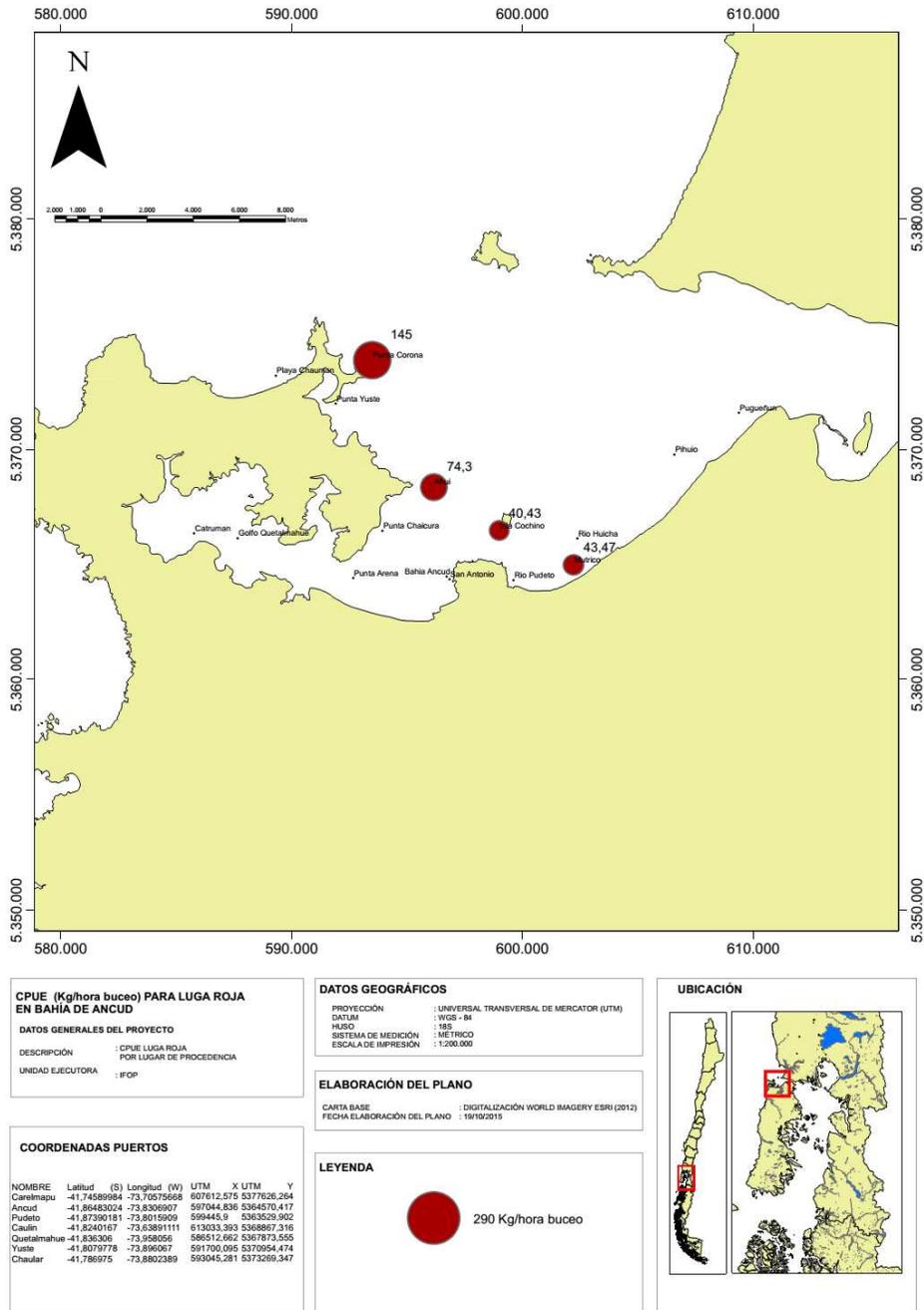


Figura 160. Valores CPUE luga roja por procedencia en bahía Ancud, año 2015.

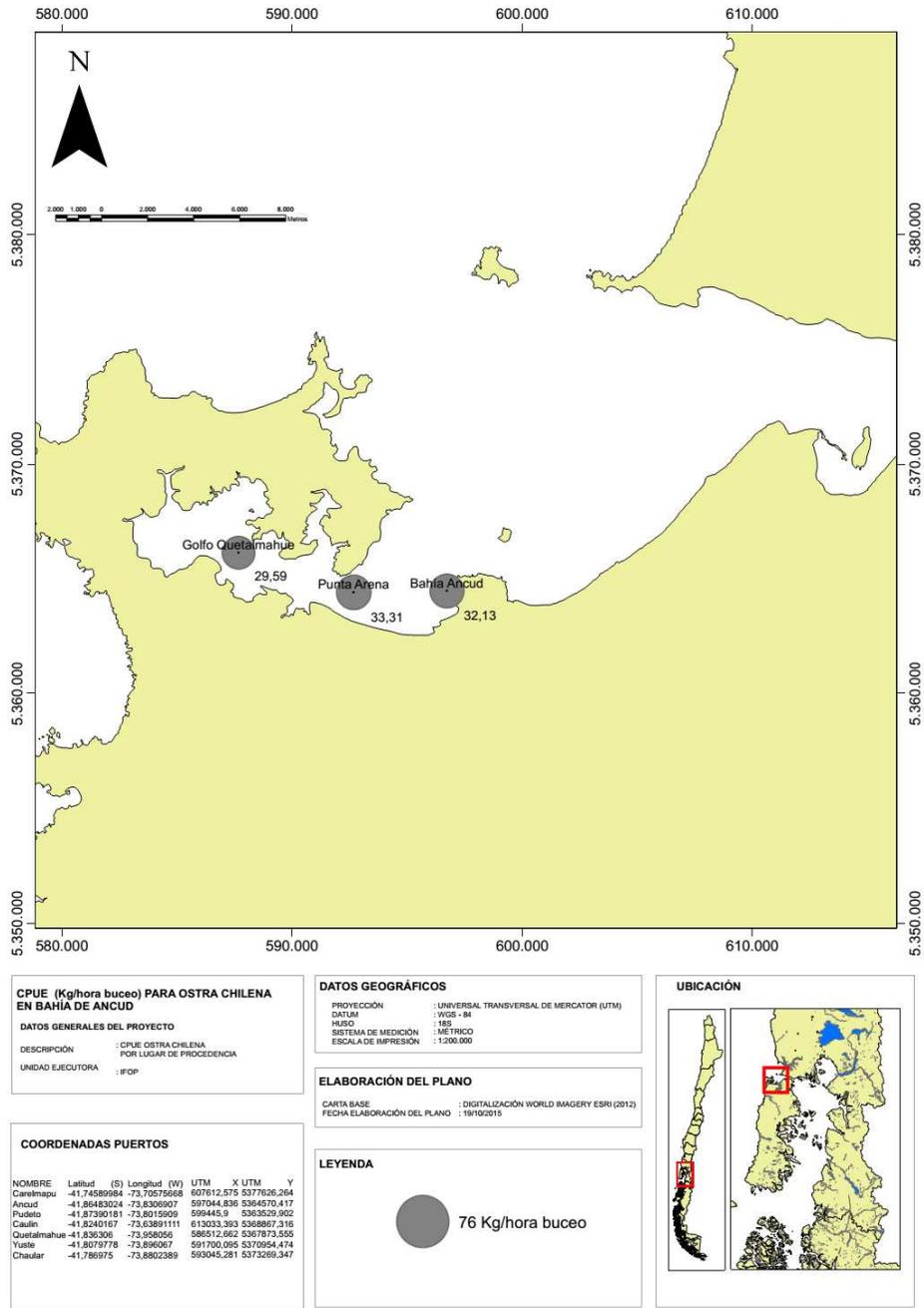


Figura 161. Valores CPUE ostra chilena por procedencia en bahía Ancud, año 2015.

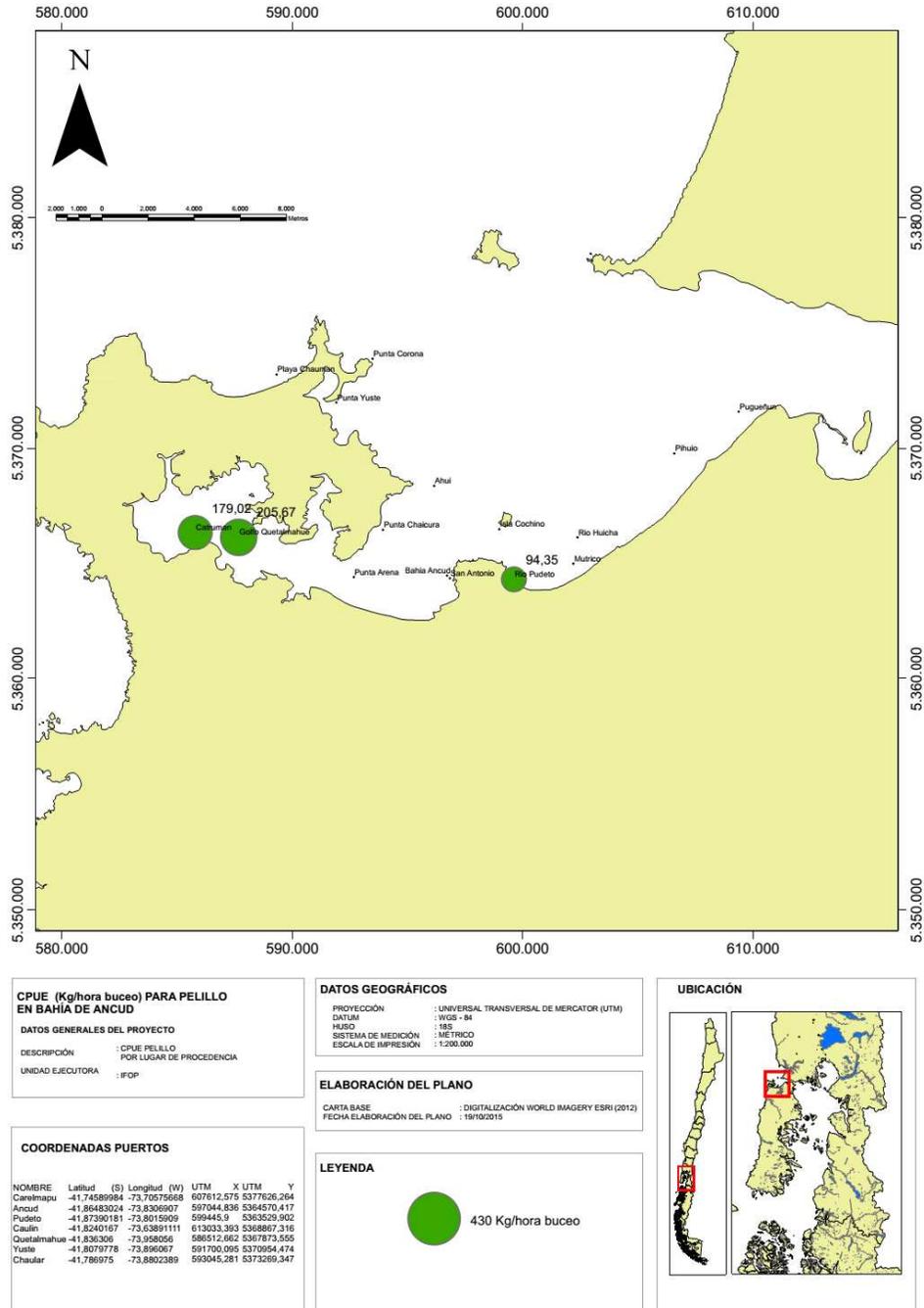


Figura 162. Valores CPUE de pelillo por procedencia en bahía Ancud, año 2015.

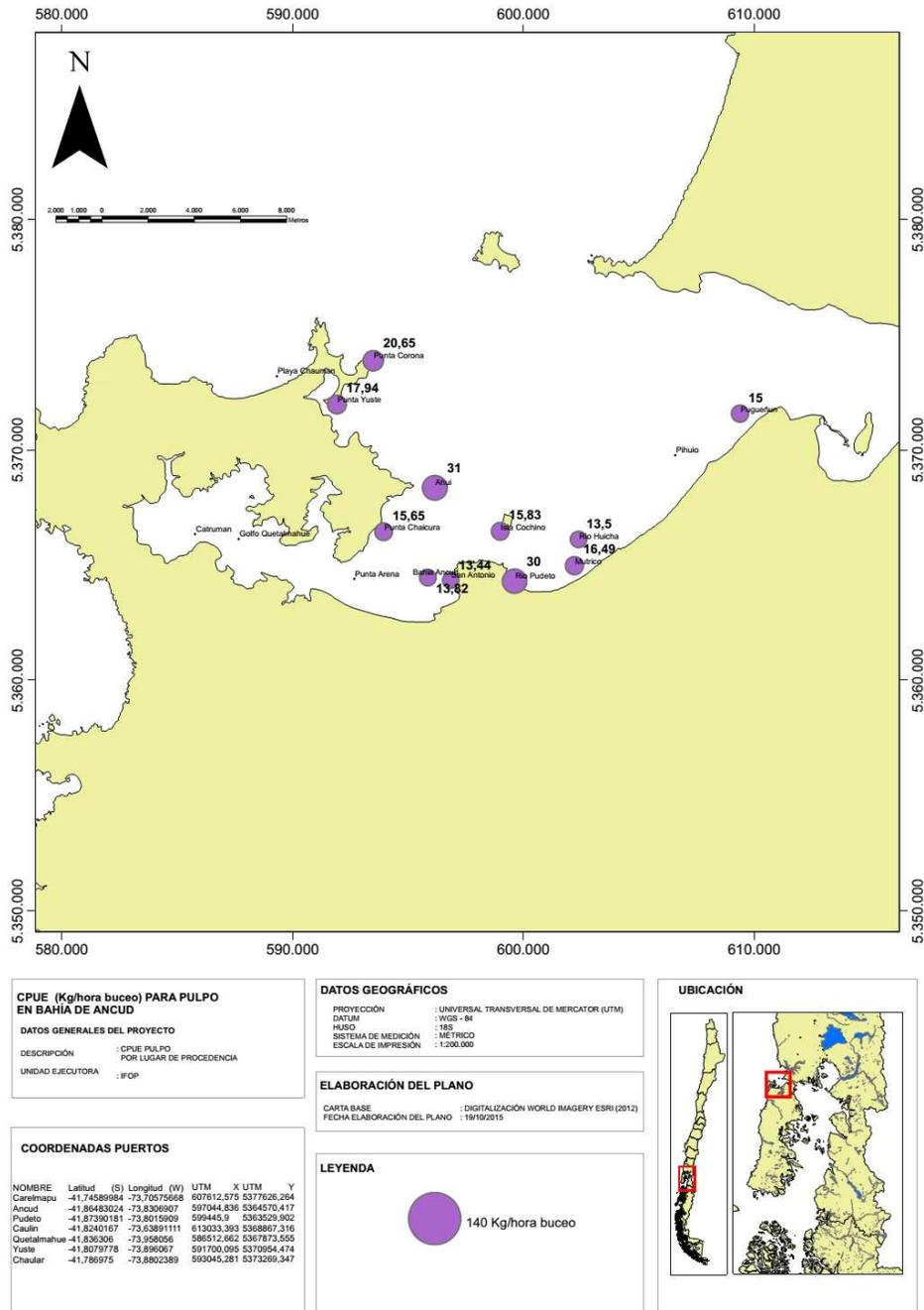


Figura 163. Valores CPUE de pulpo por procedencia en bahía Ancud, año 2015.



9.4 Objetivo específico 4 *Proponer un programa de investigación y recuperación de los recursos, en caso necesario.*

9.4.1 Proposición metodológica para evaluación de bancos

Las evaluaciones de stock de recursos bentónicos son básicamente un proceso de análisis matemático para modelar o asimilar a un modelo de dinámica de poblaciones pesqueras, con el objetivo de determinar la abundancia de un determinado recurso que permita contar con antecedentes para la administración de este, en base a su potencial productivo y con un objetivo de sostenibilidad. Así, el proceso de evaluación de un stock no responde a un estándar, va a estar supeditado al estado de conocimiento de cada recurso y las herramientas metodológicas diseñadas al efecto.

En este estudio, la evaluación del estado de los recursos se ha basado en la aplicación de métodos indirectos, en función de la existencia de data disponible y el costo financiero asociado, en comparación con los procesos de evaluación directa.

Los métodos directos de evaluación de stock de recursos bentónicos constituyen una herramienta que permite una aproximación rápida al conocimiento del estatus de una población de interés. Sin embargo, se deben tener en consideración algunos aspectos propios de la estructuración espacial de estos recursos:

- Verificación de la existencia de una agregación sostenible
- Contracción y expansión de bancos
- Estratificación de la distribución por condiciones de tipo de sustrato, batimetría, refugio y otras
- Procesos temporales de enbancamientos del fondo
- Ciclos productivos intra-anales producto de factores ambientales



- **Prospección de bancos**

Dada la historia pesquera de bahía Ancud y el extenso registro histórico, no parece pertinente el pronunciarse sobre la prospección de “bancos”, entendiendo la prospección como la identificación y exploración de zonas de pesca para evaluar su potencial uso pesquero extractivo.

Evaluación de bancos

En consideración a los siguientes aspectos, para la realización de las evaluaciones directas de bahía Ancud, se sugiere:

- I. Delimitación de las áreas de procedencias en dos fases:
 - a) Mapeo de los registros extractivos *in situ* realizado por embarcaciones en operación, de forma de tener una aproximación de: extensión de la zona de procedencia y recursos asociados a la zona de procedencia
 - b) Buceo prospectivo posterior de la zona mapeada, para generar la siguiente información: corroboración de recursos presentes, delimitación exacta de zona de distribución de los recursos, aproximación a la variabilidad del estimador de abundancia

- II. Selección del diseño de muestreo

Los procedimientos de campo en los estudios de evaluación directa son más o menos estándares en el mundo, mientras que los métodos de evaluación en pesquerías presentan retos y temas estadísticos que siguen siendo controversiales como en la práctica ocurre con los procedimientos de análisis de datos. Smith, (1999), en su estudio identifica tres áreas controversiales:

- a) Diseños de muestreo: Aleatorios o diseños fijos.
- b) Incremento de precisión/eficiencia: Diseño basado vs Distribución basado.



- c) Detección de tendencias en las poblaciones: Es acertado ignorar la variancia?.

Los métodos de evaluación directa usados para evaluar tanto las densidades como asociaciones de especies que habitan en fondos duros y blandos se basan principalmente en el muestreo de áreas, siendo las unidades de muestreo más usada la cuadrata y la franja de transecta. La cuadrata es un término genérico (Seber, 1996) que se utiliza para expresar un cuadrado, círculo o rectángulo; en tanto, la franja de transecta es un término que proviene del muestreo de poblaciones biológicas como caso especial (Quinn y Gallucci, 1980) de los métodos de líneas de transecta (Burnham *et al.*, 1980).

La estimación de la abundancia de recursos bentónicos a partir de muestreos directos responden a dos tipos de enfoques (Thompson, 1996), estimaciones basadas en Diseño y estimaciones basadas en Modelos.

Diseño basado

El enfoque basado en Diseño consideran a los valores de la variable observada (número de ejemplares) como cantidades fijas y la distribución de probabilidades introducidas con el diseño son usadas para determinar las densidades, abundancias, varianzas y errores relativos. Este enfoque se ve claramente representado en las evaluaciones de los recursos que utilizan algún diseño de muestreo aleatorio para poblaciones finitas como los bancos dentro de las áreas de manejo. Los planes de muestreo se desarrollan buscando minimizar la varianza del estimador de la densidad y abundancia de los recursos. Entre los diseños de muestreo (Cochran, 1977; Thompson, 1992) más comunes se encuentran los diseños de muestreo estratificados de cuadratas y/o transectas por tipo de sustrato



o veril de profundidad. Otros diseños como bi-etápico y sistemáticos de franjas de transecta (muestra fija) se encuentran también propuestos en algunos trabajos (Smith *et al.*, 2011).

Modelo Basado

El enfoque basado en Modelo considera a los valores de la variable (número de ejemplares) como una variable aleatoria y las propiedades de los estimadores, como densidades, abundancias, varianzas y otros, dependen de la distribución conjunta de estas variables aleatorias. Este enfoque se aplica, al igual que el basado en Diseño, en algunas evaluaciones de abundancia de recursos bentónicos para lo cual se requiere estimar los parámetros del modelo de probabilidad que resulta del ajuste a partir del diseño de muestreo. Como ejemplo, la característica agregada que presentan algunos recursos y la alta presencia de ceros de las muestras permiten obtener información para ajustar modelos del tipo binomial negativa (Elliot, 1977; Höisaeter y Mathtiesen, 1979; Seber, 1986; Martin *et al.*, 2005) y modelo Delta (Pennigton, 1983), entre otros.

La experiencia de evaluación de recursos bentónicos en Chile es mayoritariamente con evaluaciones del tipo diseño basado, de las cuales se pueden señalar:

- i) Diseño de muestreo aleatorio simple.
- ii) Diseño de muestreo post-estratificado.
- iii) Diseño de muestreo sistemático de transectas uni-etápico
- iv) Diseño de muestreo sistemático de transectas bi-etápico

De estos diseños, en proyecto “Seguimiento Pesquerías Bentónicas Bajo Régimen de Planes de Manejo 2013” (IFOP, 2013), se evaluó la eficiencia estadística de ellos, de la cual se extrae la siguiente recomendación metodológica:



- a) Privilegiar el Muestreo Aleatorio Simple (MAS), en consideración a sus mejores resultados de eficiencia estadística, en concordancia con lo señalado con la teoría. En Caso de poder determinar diferencias en los tipos de fondo, considerar un Muestreo Aleatorio Estratificado (MAE)
- b) En caso de seleccionar otro tipo de muestreo, por ejemplo un muestreo de tipo sistemático, realizar una comparación de los efectos de los diseños según el siguiente procedimiento (IFOP, 2013).

Para comparar los diseños se utiliza un índice de eficiencia que está dado por el cociente de las varianzas estimadas, que al comparar la varianza de un diseño complejo respecto a la varianza de un muestreo aleatorio simple se obtiene el efecto de diseño (ED).

$$ED = \frac{V(\bar{y}_{diseño})}{V(\bar{y}_{mas})}$$

El ED es un indicador que también puede ser usado para obtener un tamaño de la muestra de un diseño en particular de modo de alcanzar igual precisión que una muestra aleatoria simple de tamaño (n).

Se usa un análisis de varianzas para evaluar el muestreo por conglomerado, este análisis permite medir la eficiencia respecto de un MAS. Para los diferentes tamaños de unidades de conglomerado 50m², 100m² y 200m² se obtuvo el coeficiente de correlación intraclásico (ICC), que mide la homogeneidad de los conglomerados. Si este índice presenta un valor positivo, indica que los cuadrantes (elementos) dentro del mismo conglomerado tienden a ser más similar que los elementos elegidos al azar en el área de estudio. Esto puede ocurrir y parece razonable debido a que los recursos evaluados comparten hábitats similares. El ED para un muestreo por conglomerados de una etapa, cuando todas las unidades primarias tienen M unidades secundarias, es aproximadamente igual a la expresión:



$$ED_{Cong} = 1 + (M - 1) ICC$$

Las consideraciones expuestas exponen la importancia de la etapa del levantamiento de datos de campo en la certidumbre del proceso analítico posterior. En consideración a lo anterior y lo observado en las campañas de campo de identificación de los recursos asociados a los sitios de operación en la bahía Ancud, se propone tener en consideración los siguientes aspectos en un proceso de evaluación directa para algunas especies en particular.

Almejas (*Venus antiqua*, *Semele solida* y *Retrotapes lenticularis*)

Los registros de la operación de pesca *in situ* realizada en el proyecto, muestran la mezcla de especies en lugares señalados como procedencias comunes, lo que implica la necesidad de realizar necesariamente la extracción de una muestra de los individuos, por estratos en caso de estar definidos, para determinar la proporción de especies presentes en el proceso posterior de expansión del estimador de abundancia relativa empleado. La asociación de los individuos a distintos tipos de fondos, descrito para poblaciones de Yaldad y Ancud, implican la asociación de la actividad de conteo de individuos en el diseño de muestreo empleado, de forma de realizar una evaluación de la estratificación de la distribución de los individuos.

Los ciclos de la actividad extractiva, asociados a la mayor disponibilidad en los meses estivales, debieran hacer dirigir los esfuerzos de la evaluación a esos meses, de forma de no subestimar las abundancias y tener acceso a los muestreos de tallas con menor sesgo. La observación de la extracción de huepo en procedencias que han sido señaladas como históricas de almeja, confirman la existencia de las mezclas de recursos en áreas de procedencias comunes.



Ostra chilena

El banco de ostra chilena de Pullinque, por su condición de Reserva Marina para preservar el material genético contenido, debe ser considerado en forma particular en un proceso de evaluación, en el cual los criterios de explotación debiesen considerar, al menos en ese ámbito de evaluación, puntos de referencia en base a la mantención del patrimonio genético de la reserva, ante los procesos de selectividad que produce la actividad extractiva y consecuente selección en las poblaciones. En particular sobre esto último, se debe considerar la talla de reversión sexual de la especie.

9.4.2 Proposición de programa de investigación

El programa propuesto se basó en las ideas de investigaciones generadas en el Comité de Manejo y las identificadas por los profesionales que aperticiparon de este estudio.

Dado la postergación del trabajo del Comité de Manejo, en el desarrollo de la gestión para la generación del Plan, el punto de las ideas de investigaciones lo abordaron en la última reunión de su programa, al momento en que ya existía una proposición de esta materia en el calendario de informes del proyecto. El proyecto recogió las ideas del Comité y se complementaron sus intereses a través del siguiente proceso:

9.4.2.2 Antecedentes aportados por el Comité de Manejo

El Comité de Manejo recogió a través de una metodología de lluvia de ideas una serie de propuesta de estudios, sin que priorizara su importancia o elaborara una secuencia en el tiempo en su desarrollo, las que se presentan a continuación:



- Estudios de la calidad del agua de la Zona Común de Extracción
- Identificación de la procedencia del material utilizando en las concesiones de acuicultura, sector Quetalmahue- Corona (ejemplo boyas)
- Medio ambiente acuático-terrestre “Evaluación sistémica de nuestras áreas”
- Estudios sedimentológico del sustrato
- Estudios del esfuerzo de pesquero real de la Zona Común de Extracción
- Estudio bio-económico de la Zona Común de Extracción
- Identificación de zonas de reclutamiento
- Identificación y evaluación de stock y ubicación de bancos naturales de recursos bentónicos en la bahía.
- Evaluación de stock de ostra, captación propia y producción final v/s venta
- Evaluación Bio-stock en los bancos aportadores tradicionales
- Evaluación de todos los recursos del plan
- Identificación, caracterización de los bancos de ostras
- Estudio de la biomasa de los recursos de la Bahía.
- Evaluación de sistemas para implementar y concretar los repoblamientos acordados.
- Estudios reproductivos para evaluar vedas y tamaños mínimos de las especies del plan
- Estudio del ciclo reproductivo del huevo en la Bahía Ancud
- Estudio oceanográfico
- Estudio de corrientes, circulación, deriva larval
- Estudio de corrientes en el área de aplicación del plan de manejo
- Estudio ecológico de la línea base de la bahía.

Las ideas de investigación del Comité, este proyecto las agrupó según los elementos comunes que presentaban, identificándose 4 grupos:



- a. Asociadas a efectos sobre medio ambiente: Estudios sobre la calidad de las aguas y la trazabilidad de materiales asociados a las actividades de acuicultura, y de generación de líneas base y de integración con el ambiente terrestre (hoya hidrográfica).
- b. Asociados al ámbito pesquero: Caracterización biopesquera de los recursos de la bahía, estimación de biomاسas y evaluación de las medidas de administración pesqueras existentes.
- c. Asociados a la oceanografía: Estudios de circulación, transporte de larvas y composición del sedimento.
- d. Asociados al fomento productivo: Evaluación de sistemas para realizar repoblamientos

En consideración a los puntos anteriores y los ámbitos considerados por el estudio, se presentan las siguientes ideas de proyectos de investigación:

9.4.2.3 Propuesta de programa de investigación

La propuesta de programa de investigación se ha estructurado por áreas temáticas e identificados estudios de corto y largo plazo (permanentes), se entrega una breve idea del estudio, su duración y monto estimado en pesos (\$).



a) Ámbito bio-pesquero

Nombre	Descripción	Temporalidad	Costo app (\$)
Parámetros reproductivos y del ciclo de vida de los recursos ostra chilena, huepo y pulpo del sur:	Disponer del ciclo reproductivo y de vida de los recursos ostra chilena, huepo y pulpo del sur en pos de contar con antecedentes para evaluar las medidas de administración existentes y facilitar la aplicación de modelos de evaluación de stock con menor nivel de incertidumbre.	13 meses	150 Mill.
Descripción de la dinámica intra-anual y Standing stock de praderas de luga roja y luga negra en la bahía de Ancud.	La evaluación directa de la biomasa de los recursos algales, permitirá tener bases para la evaluación de la sostenibilidad de los niveles de explotación en función de la dinámica productiva de ambos recursos. Así mismo, la descripción de las praderas y la delimitación de su hábitat, permitirá el monitoreo de cambios en el fondo o riesgos potenciales en estos recursos en el uso del espacio.	13 meses	60 Mill
Monitoreo de la actividad extractiva en caletas	El monitoreo que se ejecuta actualmente, financiado por el Ministerio de Economía, a requerimiento de la Subsecretaría de Pesca, ocurre sólo en las caletas urbanas de Ancud y Pudeto, existiendo una actividad extractiva y de desembarque importante en caletas rurales, que no está siendo monitoreadas y que son relevantes como insumo para el Plan de Manejo	Permanente	45 Mill anuales
Interrelaciones entre las pesquerías de la Zona Común de Extracción de Ancud:	Considerado el enfoque ecosistémico hacia donde debemos transitar es relevante conocer las interacciones biológicas y oceanográficas existentes entre las diversas especies existentes en la Bahía de Ancud, sean estas sujetas o no a explotación, dadas por relaciones depredador presa y relaciones de competencia por alimento común. La modificación de estas interacciones por el efecto de la actividad extractiva que altera la composición de las poblaciones, tiene un efecto sobre la o las pesquerías, no identificadas en los modelos de dinámica de poblaciones explotadas, por tanto es relevante para el manejo de la bahía conocer las interacciones entre las especies existentes en términos espaciales y ecológicos.	24 meses	180 Mill



Identificación de praderas naturales de Pelillo en bahía Ancud	El incremento de los recientes desembarques de Pelillo en la bahía de Ancud, con un fuerte desembarque en el sector de Quetalmahue, cuyo origen estaría en praderas cercanas a esta caleta, de reciente recuperación, amerita su evaluación para verificar su condición y origen. El uso de herramientas moleculares, mediante microsatelites, podrían servir para conocer el estado de las praderas naturas y/o artificiales, entregando información sobre la diversidad genética, flujo genético entre poblaciones y persistencia en escala temporal y espacial, y servir como criterio para definir el origen (natural o artificial) y estado de las praderas actuales. Un supuesto de los objetivos de los Planes de Manejo Bentónicos, es su actuar sobre poblaciones naturales, de forma de que tenga sentido la aplicación de la Ley de Pesca en su contexto regulador de pesquerías.	13 meses	30 millones
--	--	----------	-------------

b) **Ámbito económico social**

Nombre	Descripción	Temporalidad	Costo app (\$)
Identificación de requerimientos para fortalecer la gestión comercializadora	Investigación destinada a identificar capacidades emprendedoras, modelos de negocio <i>ad hoc</i> a las prácticas locales, incluyendo la identificación de fondos y emprendimientos asociados para otorgar valor agregado al desarrollo de productos derivados de la actividad pesquera en bahía Ancud	6 meses	25 Mill.
Desarrollo de un plan comunicacional	Investigación que identifique mecanismos para desarrollar un Plan de Difusión y Acceso a la Información, acorde a los medios a disposición del sector pesquero extractivo artesanal y las condiciones locales de las comunidades asociadas a la actividad de bahía Ancud. Se deben considerar elementos educativos y formativos acerca del Plan de Manejo, además de desarrollar un Programa de generación de capacidades entre los integrantes del Comité de Manejo dirigido a adquirir conocimientos generales de dinámica y administración de pesquerías.	Permanente	25 Mill.



Actualización de la caracterización pesquera y de comercialización de la Zona Común de Pesca	Actualización de la información generada en este estudio, de forma de identificar los cambios en la actividad de la pesquería con la implementación del Plan de manejo	Cada 3 años	25 Mill
Capacitación de Comité de manejo	Programa de capacitación dirigida a los miembros del Comité de Manejo, con el objetivo de entregar conocimientos técnicos de la gestión y administración de los recursos pesqueros.	1 año	15 Mill

c) **Ámbito oceanográfico**

Nombre	Descripción	Temporalidad	Costo app (\$)
Modelamiento hidrodinámico de bahía Ancud y simulación de transporte de estadios larvales de principales recursos invertebrados de bahía Ancud	El objetivo es generar un modelo hidrodinámico de meso y microescala para la bahía, validado con forzantes locales, que permita el acoplamiento de modelos de difusión y transporte. La generación de un modelo hidrodinámico 3D, permitirá la simulación de escenarios de transporte larval de recursos de la bahía, en distintos escenarios espaciales, que permitiría contar con antecedentes para: a) Identificación de zonas probables de asentamientos post larvales, b) Aportes potenciales hacia y desde la bahía de estadios larvales; c) Capacidad de retención y auto-reclutamiento de las procedencias de la bahía y d) Relación de aportes larvales entre distintas procedencias de pesca de la bahía	13 meses	100 Mill



9.4.3 Programa de recuperación de los stocks de recursos bentónicos de la bahía en caso de ser necesario

El resultado esperado de este capítulo, es la proposición de un programa de recuperación de los recursos de la Zona Común de Extracción en caso de ser necesario.

En el contexto de la Ley de Pesca, que regula la asistencia y objetivos de los Planes de Manejo, se distinguen dos elementos que asociados deberían derivar en la contextualización del resultado esperado: i.-el estado de la pesquería en un nivel de sobreexplotación o colapso y II.- un plan de recuperación de la pesquería en este estado.

Para las pesquerías bentónicas, la disponibilidad de tecnologías de cultivo, presenta una variante no registrada en los casos de pesquería de recursos ícticos en general.

En caso de las pesquerías evaluadas en este estudio, en las categorías de explotación señaladas se encuentran la almeja común y la jaiba marmola. A su vez, las alternativas de manejo permitidas por la normativa legal en los Planes de Manejo consideran:

- a) Rotación de áreas de pesca
- b) Criterio y limitación de la extracción.
- c) Traslocación y repoblación de recursos bentónicos.
- d) Técnicas de extracción o cosecha.
- e) Buenas prácticas, sustentabilidad y recuperación de ecosistemas.
- f) Programas de educación y capacitación.



Estas alternativas son complementarias a las administrativas tradicionales, de protección de protección del recurso a través de la regulación del esfuerzo y los artes de pesca.

Para el recurso almeja común, se identifica que las alternativas que se pudiesen aplicar son:

- a) Limitación del esfuerzo extractivo: Asociado a la simulación de los distintos escenarios de F que pueden ser simulados como resultados de la evaluación de stock. Esta puede ser administrada por el Comité de manejo por los usuarios a través de criterios y limitación de la extracción.

- b) Rotación de áreas de pesca: Asumiendo que es posible una asignación espacial del esfuerzo a los usuarios, la rotación de la aplicación del esfuerzo pesquero entre procedencias de pesca, debería ser monitoreada para verificar su efectividad en la recuperación general de los bancos. Lo anterior se cumple si: Existe una marcada relación stock – recluta al analizar cada procedencia de pesca por separado o bien se pueden identificar una estructura poblacional que permita diferenciar espacialmente fuentes proveedoras de reclutas a otras procedencias (ej.: modelos metapoblacionales tipo isla-continente o fuente-sumidero).

Para la jaiba marmola, las medidas que se pueden considerar *a priori* son:

- a) Limitación del esfuerzo extractivo: Asociado a la simulación de los distintos escenarios de F que pueden ser simulados como resultados de la evaluación de stock. Esta puede ser administrada por el Comité de manejo por los usuarios a través de criterios y limitación de la extracción.



- b) T3cnicas de extracci3ny cosecha: Dada la particulariad del arte de pesca, se puede evaluar alternativas tecnol3gicas para afectar la eficiencia de estas
- c) Programas de educaci3n y capacitaci3n: Medidas comunes para la regulaci3n de la extracci3n de crust3ceos, es la no extracci3n de hembras y longitud cefalotor3xica. Un aprendizaje y compresi3n por parte de los usuarios del sentido del objetivo de las medidas en un recurso con particularidades en su etolog3a reproductiva que aumenta su vulnerabilidad, deber3a permitir una mayor efectividad de estas.

Recuperaci3n de los stocks en forma asistida

La consideraci3n “asistida” de la recuperaci3n de los stock, est3 definida en este informe como la complementaci3n del potencial productivo natural de las poblaciones, con medidas de manejo basadas en el complemento de ese potencial, como la incorporaci3n de individuos producto de tecnolog3as de acuicultura. En este sentido, se considera la “asistencia” como el aumento de stock parental o la incorporaci3n de individuos juveniles que suplan la abundancia de una cohorte, por ejemplo ante manifiestas fallas en los reclutamientos.

De ninguna forma, se debe considerar esta actividad como recurrente, o en otras palabras, que en la pr3ctica se transforme en una pr3ctica de acuicultura tipo “sea ranching”, donde parte importante y cont3nua de los excedentes productivos provengan en forma exclusiva de los aportes de individuos externos al sistema natural.

La determinaci3n de una estrategia de este tipo, debiera considerar:



- Viabilidad tecnológica: referido a la disponibilidad de tecnología para la generación de individuos de la especie de interés en condiciones de artificiales
- Evaluación económica: los aspectos de costos, plan de negocios asociados y disponibilidad de financiamiento, que permitan evaluar la viabilidad de la acción de asistencia
- Monitoreo: seguimiento de la acción, que permita evaluación del éxito de la actividad

Para los recursos considerados en el Plan de Manejo, actualmente se considera que condiciones de viabilidad técnica y económica debieran estar asociadas en mayor medida a los recursos algales luga roja y pelillo, a pesar de también existir tecnología desarrollada para el cultivo de almeja común.

9.4.4 Actividades transversales

En consideración a lo transversal de este objetivo, se presentan los resultados de dos reuniones desarrolladas en el transcurso del proyecto:

- Reunión de inicio y de coordinación con el Fondo de Investigación Pesquera (FIP)
- Reunión de presentación del proyecto ante el Comité de Manejo de la bahía Ancud



Reunión de inicio y de coordinación con el Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura (FIPA).

Se realizó el jueves 8 de enero de 2015 en dependencias del Instituto de Fomento Pesquero (**ANEXO VI**). El acta de la reunión da cuenta de las principales opiniones y compromisos:

ACTA REUNIÓN INICIO PROYECTO FIP 2014-19

Fecha : Jueves 8 enero 2015
Hora inicio : 15 horas
Asistentes : Nómina de asistentes adjunta
Objetivo : Coordinación inicio de proyecto Fondo de Investigación Pesquera, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura e Instituto de Fomento Pesquero

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

Se presentaron los objetivos, planificación y resultados esperados del proyecto a cargo del Jefe de Proyecto Sr. Carlos Techeira.

Respecto de las fechas comprometidas se estableció que el inicio del proyecto fue 09 de diciembre 2014 de acuerdo al oficio de adjudicación.

Se realizó un breve resumen de los proyectos FIP anteriores ejecutados en la zona y que correspondieron a FIP 2006-23 y FIP 2004-14.

Se señaló que la importancia del proyecto radica en satisfacer requerimiento de asesoría técnica, apoyar el proceso de formulación del Plan de Manejo y establecer una descripción biológica, económica y social de las principales pesquerías de la Bahía de Ancud.

Dentro de las actividades comprometidas del proyecto es realizar dos talleres expertos, el primero para evaluación de la pesquería, y el segundo para evaluar los indicadores propuestos.

Se manifestó la importancia de presentar ante el Comité de Manejo de la Bahía de Ancud el proyecto, Lorena Burotto informó que el comité sesionará por primera vez en el mes de febrero 2015 por lo tanto la reunión con ellos sería conveniente se realizara durante los meses siguientes inmediatos, estableciéndose *a priori* el mes de marzo.



Luís Carroza, indic3 la importancia de socializar el proyecto con los pescadores y organizaciones en que se realizar3 el levantamiento de informaci3n. El equipo de trabajo del proyecto apoyo esta iniciativa indicando la importancia de transmitir a los usuarios los proyectos que IFOP realiza, buscando una alternativa de terreno efectiva.

Tambi3n se manifiesta la importancia de continuidad del monitoreo complementario que se realizar3 en el proyecto luego del t3rmino de este, el cual deber3a ser implementado a trav3s de otros proyectos, como el ASIPA de Planes de Manejo, gesti3n de la Subsecretar3a de Pesca.

Actividades comprometidas:

- 1.-El proyecto se presentar3 ante el Comit3 de Manejo del Plan de Manejo de la Bah3a de Ancud.
- 2.- Se socializar3 el proyecto con los usuarios para aumentar las posibilidades de 3xito en la obtenci3n de informaci3n en terreno.

Reuni3n de presentaci3n del Proyecto ante el Comit3 de Manejo de la bah3a de Ancud

De acuerdo a lo comprometido en la reuni3n de inicio del proyecto, este se present3 al Comit3 de Manejo de la bah3a de Ancud el d3a 25 de marzo de 2015. En esta reuni3n, se se3alaron los objetivos, metodolog3as y resultados esperados del proyecto. En retroalimentaci3n se le se3al3 al equipo del proyecto los recursos priorizados por el Comit3, los cuales no concordaban en su totalidad con los identificados en el proyecto, pero como se se3ala en los resultados preliminares del Objetivo 6.1, son integrados.

Presentaci3n de Resultados a Comit3 de Manejo de bah3a Ancud

Los resultados del Proyecto FIP 2014-19 fueron presentados al Comit3 de Manejo de bah3a Ancud el d3a 10 de noviembre de 2015, en la Hoster3a de Ancud, Ancud. La lista de asistentes se adjunta en el ANEXO II.



Entre las observaciones recogidas en la presentación de resultados, se considera relevante:

- 1.- Se reconoce la ausencia de Choro zapato de la bahía, pero el interés en que sea incorporada la especie para una potencial actividad de cultivo (miembro del Comité)
- 2.- Se discrepa de los registros de desembarques oficiales de huepo en algunos años, los que serían producto de la declaración de desembarques provenientes de fuera de la bahía (miembro del Comité).
- 3.- Se plantea lo limitado de la reglamentación para satisfacer los objetivos que se generan en el Comité de Manejo (Sr. Rolando Saavedra).
- 4.- El Sr. Javier Valencia de Fundación Chinquihue manifiesta que este proyecto es extemporáneo, ya que el trabajo del Comité ya tiene definidos los objetivos y actividades del Plan de Manejo.
- 5.- Se discrepa del planteamiento de IFOP sobre la falta de conocimiento de los usuarios con respecto a Plan de Manejo, ya que los miembros del Comité ha realizado acciones de difusión en las organizaciones.
- 6.- Los miembros del Comité no presentan discrepancias con los estados de explotación presentados de los recursos.
- 7.- El espacio considerado para el Plan de Manejo de la bahía será reducido, ya que se establecerá un ECMPO (Espacio Costero Marino Protegido de Pueblos Originarios) en la zona de Caulín



8.- Se plantea el deseo de incluir peces (como el congrio) en el Plan de Manejo, a lo que los representantes de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura manifiestan que se puede evaluar.



10. DISCUSIÓN

Al momento de este informe, el Plan de Manejo de bahía Ancud está en su etapa de desarrollo por parte del Comité de Manejo de la Bahía, formado a principios del año 2015, al amparo de proyectos de gestión financiados por la Subsecretaría de Pesca. Este Plan debe aún pasar por la etapa de redacción, consultas públicas y sanción por parte de la SSPA.

Los resultados de este Proyecto constituyen un insumo a ser considerado por el Comité de Manejo, en un escenario donde los resultados están disponibles antes del término y sanción del Plan de Manejo.

En la discusión de los resultados por objetivo específico se plantea:

Objetivo específico 1: Efectuar el análisis de situación de los recursos extraídos en bahía Ancud y las pesquerías que en la zona se desarrollan, sobre la base de la información generada a la fecha.

Almeja

Ha sido uno de los recursos con mayor nivel de explotación en la zona, reflejados en los desembarques y mortalidad por pesca en la década del 80 y 90, alcanzando niveles históricos, que incluso la han caracterizado como la pesquería de almeja más importante a nivel nacional.

La evaluación del recurso muestra que se encuentra en estado de sobreexplotación tomando en consideración el límite de $0.2 < BD/BDo < 0.4$. Aunque los niveles de mortalidad por pesca durante los últimos años han sido bajos, esto puede deberse



al bajo esfuerzo que los pescadores están realizando para extraer el recurso, ya que actualmente la orientación de la actividad están sobre los recursos que generan mayores ingresos (ej: algas). Esto podría tener una influencia directa en el alza del índice relativo de abundancia pronosticado por el modelo de evaluación.

El recurso no está lejos de salir de la sobreexplotación si se sigue esta tendencia a capturar otras especies permitiendo la renovación natural de los bancos existentes cercanos al puerto de bahía Ancud.

La mantención de los actuales niveles de F (mínimos si se mira en retrospectiva la pesquería), presenta un escenario de aumento continuo de las abundancias, pero en el supuesto que el potencial reproductivo remanente (asumido como el reclutamiento promedio por el modelo empleado) lo permite. Así mismo, los cambios ambientales que se hayan producido no son evaluados (ejemplo: composición del tipo de sustrato, ocupación de nicho por otras especies, fraccionamiento de los bancos), no son evaluados y pueden condicionar, no solo las proyecciones del modelo, sino que también otras acciones de manejo.

La baja mortalidad por pesca estimada y el esfuerzo potencial de la bahía, deben ser considerados en las posibles acciones de manejo que incrementen la biomasa, ya que una señal de incremento productivo puede llevar a un incremento de los valores de F , característico de las pesquerías artesanales, en su mayoría oportunistas.

Jaiba marmola

El análisis de los resultados, en el caso de la Jabia marmola, indican que el valor de reducción poblacional es muy bajo para ser una pesquería que actualmente sostiene en ran medida la actividad de la bahía. Los volúmenes de desembarques informados en el puerto de Ancud muestran una tendencia sostenida a la baja. Una



explicación es que el recurso fue sometido a altos niveles de mortalidad por pesca provocando una sobrepesca por reclutamiento ocurrida durante la última década, en donde la selectividad estuvo orientada hacia los individuos más grandes con una fuerte presión sobre la biomasa desovante, no permitiendo la incorporación de nuevos ejemplares que puedan reclutar a la pesquería.

La evaluación está sujeta al supuesto que los desembarques son exclusivos de las procedencias de captura seleccionadas dentro de la bahía, dejando de lado las capturas provenientes de otras zonas (zonas cercanas a Carelmapu) y que son informadas en el puerto de Ancud. El modelo se hace cargo de esta incertidumbre dando un coeficiente de variación alto a este valor de desembarques por lo que sus implicancias dentro de los resultados no tendrían un mayor efecto y los resultados estarían condicionados por las estructuras de tallas presentadas en las capturas monitoreadas. El índice de abundancia relativo (CPUE) muestra una tendencia a la baja, lo que podría estar incidiendo aún más en la condición del recurso, aumentado por el alto nivel de mortalidad por pesca al cual está siendo sometido el recurso ($F_{act}=0.21$) el cual se encuentra por sobre el $F_{45\%} = 0.1$.

Otro supuesto que podría generar variaciones en las estimaciones del modelo de evaluación son los parámetros de crecimiento. Los parámetros son asumidos como conocidos, pero en crustáceos es complejo determinar los parámetros de vida y edades, por lo cual se tomó la decisión de utilizar un modelo basado en las tallas. El modelo utilizado parece ser el correcto ya que capturó la mayoría de las tendencias de las variables de interés generando buenos ajustes a los datos observados.

Huevo

Los resultados señalan una condición de sub-explotación, persistente durante gran parte del desarrollo histórico de la pesquería, con un estado durante los últimos 5



años del periodo analizado (1997-2013), en donde los niveles de biomasa desovante se acercan al objetivo recurrente usado en el manejo pesquero, como el BDo 40%. La disminución de los desembarques, se puede explicar con las tendencias de la disminución de los esfuerzos de pesca, los cuales están explicados de forma adecuada por el aumento de la CPUE en los años recientes, por la concentración de la actividad extractiva en un número acotado de procedencias, en comparación a la situación registrada en los años iniciales de la pesquería, con múltiples puntos de extracción. Este recurso preenta una baja actividad en la bahía, consultados los pescadores locales, debido a los bajos rendimientos en comparación con localidades de fuera de la bahía y la disminución del esfuerzo debido a la derivación de los buzos especializados a actividades de la industria salmonera.

Ostra chilena

La recomendación internacional y el objetivo de la Ley General de Pesca y Acuicultura en Chile, es tener un pronunciamiento sobre el estado de la mayor cantidad de pesquerías, la mayoría de la cuales nunca han sido evaluadas, lo que ha incentivado la investigación en el desarrollo de métodos particulares para pesquerías con escasa información y datos, las que muchas veces conducen a conocer aproximaciones a valores de RMS. Entre estas metodologías, se exploró el método denominado Cacth-MSY (Martell y Froese, 2011) al problema de estimar un nivel de captura sostenible para la pesquería de la ostra chilena extraída desde bahía Ancud.

El hecho que este recurso esté siendo extraído desde una reserva genética (Pullinque), debe condicionar el análisis a la mantención de un objetivo distinto al meramente productivo, que es la mantención del patrimonio genético y la



biodiversidad, que debe ser evaluado con otras herramientas técnicas y ser superior al objetivo pesquero extractivo, que puede ser considerado en el Plan de Manejo de bahía Ancud. La reversión sexual en esta especie, hace necesario un monitoreo de la variable tallas, de forma de tener antecedentes de la selectividad en la pesquería y la vulnerabilidad de las hembras, que hagan necesario el establecimiento de una talla mínima de extracción.

Pulpo

Los modelos de Análisis de Rendimiento por Recluta son frecuentemente usados para evaluar los stock de cefalópodos, en donde se busca minimizar el riesgo de sobre pesca por reclutamiento definiendo un umbral mínimo de Biomasa Desovante por Recluta (BDPRo) (Hendrickson y Hart, 2006).

En base a esta evaluación, la determinación del estado de explotación del pulpo del sur en la bahía Ancud y el análisis de las mortalidades por pesca referenciales derivadas del Modelo de Evaluación de Captura a la Talla (MODACT) (Canales, 2014) nos señala que durante el período analizado, la mortalidad por pesca $F_{cr}=0,84$, resultaron inferiores a un valor de PBR, F60% que generalmente se usa como objetivo de manejo en este tipo de recursos, dado que son especies de ciclos de vida cortos y altas tasas de mortalidad y por lo tanto necesario un enfoque más precautorio que el usado con los otros recursos bentónicos. (Guerra *et al*, 2009), el cual fue estimado en 1,74.

Esta situación indica que los actuales niveles de explotación resultan sostenibles y con tasas de explotación que no reducirían la biomasa media en el largo plazo, a niveles equilibrados cercanos a las 250 toneladas anuales totales (machos y hembras).



En este contexto, esta condición de población subexplotada debe ser atendida con cautela, más aun si se consideran las características biológicas y dinámicas poblacionales de este recurso, en donde los niveles de biomasa se ven fuertemente influenciados por factores ambientales (Ré, 1998; Smith, 2008) los cuales influyen directamente en los niveles de reclutamiento y biomasa.

El nivel de escape de la biomasa desovante podría deberse a las medidas administrativas adoptadas para esta pesquería, así como también el desarrollo reciente que ha mostrado esta, lo cual implica que el esfuerzo pesquero aun no maximiza sus niveles de explotación.

Con respecto a los datos disponibles para la evaluación, hay que sostener algunas apreciaciones, dado que existe un sesgo en la información, pues los organismos menores a la peso mínimo legal de captura no estuvieron bien representados en los datos de seguimiento del programa de monitoreo de IFOP, por lo que se debe procurar tener una muestra de mayor tamaño y que incluya de preferencia a todos los estadios de la especie en muestreos independientes de la actividad pesquera.

Objetivo específico 2: Determinar o seleccionar de la literatura científica indicadores que sirvan para evaluar el desempeño de dichas pesquerías y puedan ser utilizados en el marco de un Plan de Manejo para la bahía.

Ámbito económico - social

La revisión de literatura acerca de los planes de ordenamiento de recursos pesqueros, dio cuenta de una amplia variedad de objetivos e indicadores socioeconómicos. De las experiencias descritas, la mayoría de los objetivos redundan en propender al mejoramiento del beneficio económico y social de los



actores que intervienen en el sistema de la pesquería, principalmente desde una óptica “desde abajo hacia arriba” es decir, partiendo por generar bienestar en los pescadores artesanales como los primeros usuarios del sistema productivo. Este proceso, es considerado como uno de los aspectos críticos para la implementación y viabilidad de un Plan de ordenamiento⁴⁰.

Dado que no existe un diagnóstico socio económico de los usuarios de las pesquerías de bahía Ancud (que podría haber sido un insumo de trabajo del Comité de Manejo), se utilizó el diagnóstico descriptivo resultado del Objetivo específico 3.2 de este proyecto, que facilitó los insumos para poder realizar un levantamiento de problemáticas que luego fueron traspasados a objetivos para los ámbitos sociales y económicos. De esta forma, los indicadores propuestos se basan en los principales problemas identificados por el levantamiento de datos realizado desde los usuarios y no necesariamente debieran ser coincidentes con los identificados por el Comité de Manejo de bahía Ancud. La correcta lectura de los indicadores, está asociada a evaluar “*qué tan lejos o cerca*” se está de cumplir los objetivos formulados.

Lo anterior, considerando los elementos de diagnóstico necesarios que les otorgue tener un visión integrada de la realidad en que se enmarca la cobertura del Plan, incorporando la participación de los usuarios directos que de alguna manera serán beneficiados o no, por las medidas propuestas y poner en conocimientos los alcances que tendrá el Plan de Manejo de bahía Ancud.

Se debe tener en consideración respecto de las actividades a ser formuladas en el Plan de Manejo, la factibilidad de que estos sean asumidos dentro de las atribuciones que posee el Comité, cuyas proposiciones son sometidas a la decisión

⁴⁰ Proyecto FIP 2004-14.



legal de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. A lo anterior se debe considerar el necesario financiamiento que se requiere.

Ámbito biopesquero

Los indicadores del ámbito biopesquero, están asociados directamente al monitoreo del estado de los recursos, para lo cual la revisión de indicadores entregó una amplia y diversa gama de estos, que presentan en común la limitación de su validación con datos de campo, dado que se basan en relaciones empíricas, ya que han sido pormulados en su mayoría para poblaciones de peces.

En consideración a lo anterior, los indicadores presentados tienen la característica de poder ser implementados con la información histórica y que actualmente es levantada en el sistema de monitoreo de la actividad de bahía Ancud, dando mayores posibilidades de cumplimiento del Plan de Manejo.

Los indicadores propuestos en los proyectos FIP previos, son coincidentes en la mayoría de ellos a los presentados en el presente estudio. Un indicador de amplio empleo en pesquerías es el de CPUE, que radica su importancia en la relación de este con la abundancia de los stock, sin embargo, se cuestiona su empleo en pesquerías bentónicas, en las cuales debido a la estructuración agregada de sus poblaciones y el traslado del esfuerzo cuando los rendimientos disminuyen en alguna de estas prioridades, genera una hiperestabilidad, que subestima el diagnóstico de la abundancia relativa. En la bahía de Ancud, donde están las áreas de procedencias identificadas en extensas series temporales de datos, se considera posible la aplicación de este indicador evitando el enmascaramiento que se observa en el levantamiento de datos a nivel de puertos.



Objetivo específico 6.3: Caracterizar la actividad pesquera asociada y cuantificar el esfuerzo extractivo, usuarios, plantas de proceso y canales de comercialización.

Ámbito económico social

En principio, la administración de recursos pesqueros promueve su protección con base en su importancia económica presente y futura. Las condiciones sociales y económicas que se derivan del uso ineficiente de los recursos pesqueros justifican las medidas de control y administración. Además, la sobreexplotación de los recursos pesqueros obedece principalmente a motivos económicos, tendencia implícita en el acceso abierto al recurso, por lo que se requiere la participación regulatoria gubernamental (Vásquez - León, 2006).

El amplio rango posible de variación en el número de usuarios pescadores, se explica fundamentalmente por la estimación de los pescadores que presentaron actividad extractiva, que varió entre 890 y 1.500. Si bien la diferencia en la estimación es amplia (del orden del 50%), esta se incrementa si se considera el número de pescadores que se encuentran inscritos en el RPA⁴¹ (3.832), y que sin estar todos dedicados a las actividades extractivas, cuentan con las autorizaciones respectivas para hacerlo. Lo anterior sin considerar a las personas que realizan estas actividades sin estar registrados.

Las plantas de proceso dedicadas a la manufacturación de recursos bentónicos, fueron abastecidas en una fracción menor por recursos proveniente de la bahía. El caso contrario sucedió con las plantas que procesaron recursos crustáceos (jaiba y centolla), puesto que el abastecimiento local tuvo gran importancia, principalmente

⁴¹ RPA: Registro Pesquero Artesanal



para un conjunto de empresas de menor tamaño (abastecimiento inferior a 100 t.), siendo un grupo sensible ante las medidas que pueda adoptar el Plan de Manejo.

En el caso de los agentes comerciantes, al ser un grupo reducido se generó una situación de oligopsonio, produciendo que estos posean alto poder de negociación en la determinación de un precio de venta y en las demandas de volúmenes (Leonard, 1987). Una manera de contribuir a nivelar los poderes de negociación entre ambas partes es poder otorgar a los usuarios mayor información sobre el precio de venta de manera de transparentar el proceso de negociación y la incertidumbre entre las partes.

Respecto a los mecanismos de abastecimiento del mercado local, este presentó deficiencias asociadas a la informalidad de los agentes vendedores (pescadores artesanales) en ejercer sus actividades comerciales, producto que en general carecen de iniciación de actividades, no pudiendo acreditar la procedencia del recurso y formalizar la transacción comercial, generando que los compradores al detalle, adquieran estos recursos de manera ilegal asumiendo el riesgo de ser multados. Lo anterior converge hacia un desincentivo al abastecimiento local, situación que explica en parte la existencia de intermediarios.

En el caso de los principales recursos bentónicos asociado a bahía Ancud, se observó que el destino final se dividió de manera equivalente entre lo destinado a las plantas de proceso (53%) para la elaboración de productos y lo que va directamente hacia el mercado nacional (47%) como recurso fresco.

Respecto de los ingresos socioeconómicos, los pescadores bentónicos concentrados en el Quintil II, prácticamente todos presentan ingresos por sobre la línea de pobreza, pero se encuentran lo suficientemente cerca de ella como para



ser caracterizado como un grupo en situación de elevada vulnerabilidad socioeconómica. Es decir, se trata de un segmento que puede caer en la categoría de pobres frente a eventos como la reducción de los ingresos que pueden estar asociadas a restricciones de disponibilidad o acceso a los recursos pesqueros.

El aporte económico proveniente de la extracción de algas generan incentivos suficientes para que nuevos pescadores se integren al esfuerzo de extracción de dichos recursos, que se traduce en un incremento la presión sobre dichos recursos. Es probable que se mantenga e incremente el interés por inscribirse dentro del Registro Pesquero Artesanal (RPA) asociado a la extracción de algas, tanto por los pescadores así como por sus familiares. Considerando lo anterior, de mantenerse las condiciones económicas de las algas, asociados a los precios de compra y a la demanda de los recursos (factores exógenos a bahía Ancud), es muy probable que, producto de los incrementos en el esfuerzo y a la disminución de la abundancia de recursos, en el mediano plazo se disipen las rentas de los pescadores y retornando a situaciones de bajos niveles de ingresos (Vásquez - León, 2006).

Hindson *et al.* (2005) indica que éste debe describir el funcionamiento de la situación actual, las tendencias de cambio y los problemas asociados que sean relevantes para el desarrollo del Plan de Manejo. En este sentido, la descripción y los problemas asociados al desarrollo de la actividad deben ser considerados como un insumo en la elaboración de los objetivos económicos asociados al Plan de Manejo de Ancud, lo que requiere la ilustración y consulta experta de los encargados de la generación del Plan de Manejo.



Ámbito biopesquero

De acuerdo a la dinámica del esfuerzo analizada a través de los datos monitoreados en la bahía Ancud, existe una tendencia importante a la disminución de las capturas y la frecuencia con la que se extraen los recursos desde procedencias que antes eran productivas y ya no aportan a los desembarques totales en la bahía. Al analizar la serie de datos se puede apreciar cómo han ido desapareciendo procedencias que en la década de los 90's participaban en los desembarques totales monitoreados pero que en la actualidad ya no aparecen asociados a las extracciones de almejas, jaibas y pulpos, solo las algas pueden responder a otro comportamiento diferente ya que es una pesquería relativamente nueva y sometida hace pocos años a explotación.

En el área que cubre el Plan de Manejo de Ancud en preparación, históricamente existió el mayor banco de almejas de Chile, así también se han explotado en las últimas cuatro décadas una variedad de recursos bentónicos en la que ha participado un alto número de pescadores que habitan el sector norte de la Isla de Chiloé, como también en el continente, principalmente Carelmapu. Este último aspecto no es menor y se sugiere que sea considerado por los integrantes del Comité de Manejo, ya que se debe evaluar que si no se incorporan todos los usuarios, la operación de los Planes de Manejo puede ser afectada.

Del análisis histórico realizado, de la mayor fracción de recursos contemplados en el Plan, el IFOP dispone de registros de capturas que fueron desembarcadas ya sea en el Muelle Prat como en el Muelle Pudeto, ambos ubicados en la ciudad de Ancud, como también una fracción de los desembarques fue comercializada y desembarcada en Carelmapu. Sin embargo, llama la atención la existencia de recursos que han sido seleccionados por el Comité de Manejo para ser parte del Plan, pero de los cuales no se tienen registros de captura. Es posible que estos



sean capturados por pescadores que desembarcan en otras caletas existentes en la bahía. En este contexto, cabe plantearse también el establecimiento de planes de monitoreo de las capturas en una mayor diversidad de sectores, si bien los datos preliminares obtenidos en el periodo enero – junio del 2015, donde se implementaron cuatro centros de muestreo adicionales a los ya establecidos por IFOP no dan cuenta de los desembarques de recursos tales como: cochayuyo, chasca, caracol picuyo y navajuela, mientras que luga cuchara se registró en caleta Yuste y cholga en caleta Quetalmahue. Se sugiere revisar algunas especies contempladas en el Plan de Manejo, como es el caso de caracol picuyo, que en principio correspondería a dos especies, explotándose solo una de ellas en este sector.

La diversidad de actores provenientes de diversas caletas, podría dar luces del manejo cada vez más local de algunos recursos, bajo una coordinación general.

En relación a las áreas de pesca y luego del análisis de 13 recursos, los 7 priorizados por el comité de manejo, más 6 incorporados en este estudio, se observa que las áreas que han concentrado la actividad son un número muy reducido, entre las cuales están bahía Ancud, Mutrico, Ahui, Isla Cochino, Punta Corona, Rio Pudeto y Carbonero, de las cuales se han extraído los mayores volúmenes de desembarque. La importancia de una sobre otra depende del recurso, elementos relevantes a considerar al momento de planificar acciones de extracción y manejo propiamente tal.

La actividad pesquera no siempre contempla estos recursos seleccionados como la prioridad u objetivo del viaje, sin embargo el criterio usado (mayor volumen en el viaje) se debería combinar con una estimación del ingreso por este concepto y es posible que presente variaciones. Así también, se observa una alta fracción de



viajes monoespecíficos, mientras que los viajes multiespecíficos, con 2 recursos, constituyendo los llamados metiers, tales como almeja- pulpo; huego – almeja, los cuales no deberían perderse, así como una complementación de la actividad, por ejemplo entre almeja y pulpo, la cual también está condicionada a los precios de este último recurso y a los periodos de veda que este posee.

En términos de manejo del total de recursos insertos en el área que cubre el Plan de Manejo de Ancud, el recurso almeja (*Venus antiqua*) constituye una especie muy importante, desde el punto de vista que es el recurso que contribuye con los mayores volúmenes al desembarque del área. Para efectos de manejo, si bien este recurso es explotado en numerosas áreas de extracción, los parches ubicados en el área que los pescadores identifican como bahía Ancud, son los más importantes y sobre los cuales se sugiere colocar especial atención en el monitoreo. Esta área debería ser considerada para planes de recuperación de la pesquería, evaluando el cierre temporal o la rotación en su extracción con algunos umbrales de captura.

Los datos indican que en los periodos de invierno la almeja es menos explotada y que la fracción de pescadores se orienta a la extracción de pulpo, recurso que está sometido a otro Plan de Manejo. En este contexto, se recomienda que se establezca un Plan de Manejo para todos los recursos que habitan el área, en el entendido que es la misma fracción de pescadores que actúa sobre ellos. De esta manera, resulta más fácil tomar acuerdos sobre las acciones de manejo.

Si bien existe una fracción de viajes multiespecíficos, almeja y otros, la mayor fracción es monoespecífica, lo que genera una mayor dependencia de los pescadores sobre este recurso y a su vez en una importante fracción de los viajes multiespecíficos constituye el recurso objetivo, lo que significa que los extractores en la medida de lo posible en cada viaje tratan de extraer almejas.



El recurso luga roja (*Gigartina scotberggi*) constituye un recurso que es explotado principalmente en forma monoespecífica y cuando en el viaje de pesca los pescadores extraen otro recurso, en la mayoría de los viajes la luga roja continúa siendo el objetivo de la salida de pesca. Los datos indican que sólo 3 áreas de procedencia son relevantes, Mutrico, Carbonero e isla Cochino, de donde proviene más del 98% de los desembarques. Para fines de manejo, estas son las áreas que se deberían evaluar, ya sea para efectuar allí una rotación de áreas o futuras actividades de repoblación, como también para efectuar actividades de monitoreo poblacional que permitan dar cuenta del estado de las praderas en la actualidad.

Los datos indican que en los periodos de invierno la luga roja es menos explotada, lo que responde a razones biológicas propias de la dinámica de las praderas de luga, por tanto el mayor esfuerzo se realiza entre primavera y otoño.

El huego junto a la almeja presentan el principal banco de extracción en el área de procedencia denominado bahía Ancud. Sus niveles de desembarque han disminuido a valores mínimos si se compara con el máximo histórico, de 300 t a 10 t el año 2014. Todos los indicadores muestran que fue un importante recurso objetivo de la pesca, extrayéndose mayoritariamente en viajes monoespecíficos y secundariamente en viajes multiespecíficos en conjunto con almeja.

Si bien los pescadores indican haber extraído huego de una diversidad de bancos, se sugiere orientar actividades a identificar las agregaciones ubicados en el área de procedencia bahía Ancud, que es la que reporta prácticamente todos los volúmenes explotados.

Los datos indican que en los periodos de invierno este recurso es menos explotado, al igual que el recurso luga roja, por tanto, se sugiere calendarizar la explotación de



la diversidad de recursos de manera que los pescadores puedan orientar apropiadamente la explotación.

El recurso ostra a diferencia de los anteriores (almeja, luga roja y huepo) es el que presenta el menor nivel de actividad en términos de viajes de la flota como también presenta los menores volúmenes de desembarque, para los puertos históricos monitoreados. Este recurso, en términos reproductivos, presenta particularidades en términos de que es una especie monoica y cuya larva dura un máximo de 24 horas, por tanto su dispersión es baja. Esto significa que la diversidad de bancos señalados por los pescadores a través de las encuestas de desembarque efectuadas por IFOP podría tener algún sesgo y deberían ser verificadas con los extractores de este recurso. Aclarado este aspecto, este recurso podría ser protegido como parte del Plan de Manejo, incorporando a la reserva de Pullinque para su adecuada recuperación y luego bajo acciones específicas realizar su explotación, ya que en términos históricos se observa que en las últimas décadas no ha constituido el recurso objetivo de las salidas de pesca, sin embargo es explotado por una fracción de pescadores, cuyo nivel de esfuerzo se podría indicar que se ha mantenido, aunque fluctuante, a través de los últimos 10 años, a pesar que la flota muestra una tendencia a la disminución, los niveles de desembarque no presentan igual tendencia.

La jaiba contribuye con el segundo aporte al desembarque total monitoreado en el área que cubre el Plan de Manejo de bahía Ancud. Sobre este recurso operan dos tipos de flota, una trampera que es de mayor dimensión y principalmente monoespecífica, a pesar que extrae una variedad de especies de jaibas y eventualmente cangrejos (*Taliepus marginatus*), sin embargo el objetivo de esta pesca es la extracción de jaiba marmola, y una de menor dimensión que realiza una actividad de buceo ya sea monoespecifica o multiespecifica, donde de acuerdo a



los datos disponibles, en este segundo caso mayoritariamente los viajes a extraer este recurso no constituye el objetivo de la pesca. Así también los viajes monoespecíficos han presentado una tendencia a la disminución a través del tiempo.

Este recurso, que es relevante en el área que cubre el Plan de Manejo de bahía Ancud es importante en términos económicos y es difícil disociarlo de este Plan de Manejo. Se sugiere que como sobre este recurso actúa la misma flota que extrae otros recursos bentónicos objetivo de este Plan de Manejo, que se revise esta medida ya que constituye el segundo recurso en un alto número de jornadas de pesca.

Sobre los recursos choro zapato, pelillo y chicorea no es posible concluir o discutir ya que el IFOP posee escasos recursos de monitoreos asociados a ellos en el área que cubre el Plan de Manejo de la Bahía de Ancud. Un factor que afecta el análisis de estos datos está asociado a que los centros de muestreo históricos se han ubicado en la ciudad de Ancud y en Carelmapu.

Cabe señalar respecto al pelillo que desde los años 80 este recurso ha constituido una importante especie para el cultivo por parte de los pescadores artesanales. En esa década existían importantes centros de actividad sobre ese recurso en diversas zonas del sector centro sur del país, tales como en la Isla Quiriquina en la VIII Región, en Maullín en el sector continental de la X Región, como en el Río Pudeto en la Isla de Chiloé. En el Golfo de Quetalmahue en particular, existe por una parte una zona de reserva de este recurso, como extensas zonas de cultivo, siendo prioritaria la actividad derivada de la explotación de cultivo de esta alga en la zona de estudio.



Por otra parte, la actividad sobre el pelillo está asociada principalmente a orilleros y algueros propiamente tales, lo que llevaría a identificar entre los actores del Plan de Manejo de Ancud de qué manera se cautela que esta actividad continúe siendo una actividad propia de estos actores y que no se vea ocupada por buzos que tradicionalmente han desarrollado actividad extractiva sobre otros recursos.

Uno de los aspectos que debe cautelar este Plan es el manejo del esfuerzo pesquero sobre los recursos que se explotan en el área y como los diversos actores mantienen sus actividades tradicionales, de manera que el esfuerzo no derive a sobredimensionarse sobre un recurso u otro según los incentivos temporales a la extracción.

El recurso culengue proviene principalmente de tres áreas de procedencia isla Cochino, Mutrico y Ahui, lugares donde debe concentrarse el manejo de este recurso. Si bien presenta un alto número de viajes cuyo objetivo fue solo la extracción de este recurso, son escasos los años en que este número de viajes es superior al de los viajes multiespecíficos, destacando en este último caso los viajes con almeja y secundariamente con tumbao, mientras que los viajes con otros recursos son minoritarios. El metier culengue –almeja se observa pero no en la principal área de pesca de almejas, que es bahía Ancud.

La luga negra presenta una situación diferente, comenzó a ser explotada más tardíamente en este sector, existiendo bajos desembarques de ella, sin embargo al igual que otros recursos, la demanda incide en su extracción por una parte y por otra su ciclo biológico condiciona la disponibilidad. Al igual que otras algas, la necesidad de secado es un factor importante, colectándose principalmente en verano.



El piure, si bien se ha explotado a lo largo del tiempo, en los 3ltimos a3os la fuerte extracci3n en Carbonero ha incidido en el fuerte aumento de sus desembarques, as3 tambi3n el recurso tumbao presenta una situaci3n particular, nunca ha constituido el objetivo de la pesca y extra3namente pr3cticamente en su totalidad ha formado parte de un grupo de recursos extra3dos. Finalmente el pulpo, recurso que tambi3n ser3 administrado bajo otro Plan de Manejo, constituye una importante especie dada su corta vida y sus niveles de explotaci3n que son relevantes para los pescadores de esta zona.

Objetivo espec3fico 6.4 Proponer un programa de investigaci3n y recuperaci3n de los recursos, en caso necesario.

La proposici3n de un programa de investigaci3n para bah3a Ancud, presenta la limitaci3n de no conocer la disponibilidad de presupuesto, de forma de realizar una propuesta que se pueda considerar "realista", en t3rminos del dimesionamiento y tipo de cada estudio presentado. Obviando esa condici3n, el programa presentado en muchos de sus proyectos genera condiciones de diagn3stico y l3nea base para la realizaci3n de acciones asociadas a los objetivos del Plan de Manejo. As3, la posibilidad de plantear acciones para la recuperaci3n de los stock, para tener una gesti3n con probabilidad de 3xito, requiere una planificaci3n que este fundada en el conocimiento local.

En relaci3n al necesario conocimiento o aproximaci3n al estado de los recursos para fijar los objetivos de manejo, la cantidad de especies consideradas en el Plan de Manejo en desarrollo es una desventaja, ya que multiplica los requerimientos de informaci3n en un sistema que se caracteriza por la limitaci3n de recursos financieros que se destinan a estudios t3cnicos.



El contar con el Plan de Manejo sancionado, debería ser la oportunidad de revisar este programa de investigación, contando con los objetivos definitivos y las metas y actividades asociadas.



11. CONCLUSIONES

Con respecto al estatus de los recursos

- a) La abundancia de los recursos con mayor presencia hist3rica en los desembarques ha disminuido y los esfuerzos de pesca est3n siendo orientados a recursos que antes eran sometidos a menores presiones de pesca, como los son el pulpo y las algas debido al agotamiento de las procedencias de recursos hist3ricamente importantes como la almeja.
- b) La evaluaci3n del recurso almeja muestra que se encuentra en estado de sobreexplotaci3n tomando en consideraci3n el l3mite de $0.2 < BD/BD_0 < 0.4$, aunque los niveles de mortalidad por pesca han sido bajos en comparaci3n con a3os previos, justificados por la disminuci3n de la actividad.
- c) El estado de la poblaci3n de huepo en bah3a Ancud, se3ala que el recurso se encuentra en una situaci3n de sub-explotaci3n, escenarios futuros simulados por el modelo, muestran que una continuidad de los niveles de mortalidad actuales, o un incremento que no supere el 50%, mantendr3an la pesquer3a en un estado saludable.
- d) Para la ostra chilena las estimaciones del RMS usando el modelo de evaluaci3n para data pobre, Catch RMS, se establecieron en torno a 129 t., estando la pesquer3a en un estado de desembarques din3mico alrededor de ese valor, pero para el cual no se est3 evaluando la salvaguarda del patrimonio gen3tico de la reserva de Pullinque, objeto de pesquer3a.
- e) El recurso pulpo del sur de la bah3a Ancud se encuentra en buenas condiciones poblacionales, con una relaci3n BD/BD_0 de 0.72 y una mortalidad por pesca por debajo del $F_{60\%}$, considerando los puntos de referencia de pesquer3as con caracter3sticas de ciclos de vida similares.



- f) La reciente a parición de desembarques relevantes de pelillo (fuera de la zona de Pudeto, de origen de cultivos), que se originarían dentro de la reserva genética de ostras de Pullinque debe ser evaluada en términos de caracterizar su condición de pradera natural.
- g) Para jaiba marmola, el valor de reducción poblacional es muy alto y la mantiene en una situación de alta sobreexplotación, altamente preocupante para la pesquería que actualmente sostiene en gran medida la economía pesquera local.
- h) Existen recursos identificados de interés y otros priorizados por el Plan de Manejo que están considerados en el Plan de Manejo de Zonas Contiguas que pueden generar un conflicto en la gestión, como la almeja, erizo, y las especies de lugas. En el Plan de Manejo de las Zonas Contiguas existe una administración de cuotas y usuarios para el erizo.
- i) El recurso pulpo y jaiba marmola no son considerados por el Comité de Manejo, por estar incorporados en Planes de Manejo independientes, pero son relevantes por su participación en la cadena de comercialización y la interacción con el resto de las pesquerías en el Plan, que se necesitan complementar en un Plan de Manejo de características multiespecíficas como el de bahía Ancud.
- j) Algunos recursos identificados como de interés por el Comité de Manejo en el Plan de Manejo en desarrollo de la bahía Ancud, no son originados en la bahía o tienen una aparición esporádica o marginal dentro de la actividad extractiva, lo que debe ser considerado en la planificación de la implementación del Plan de Manejo, que considera metas, acciones e indicadores en un escenario que se complejiza con mayor número de recursos y de los cuales asumen responsabilidad.



Con respecto a la caracterización de la actividad pesquera

- a) De los recursos priorizados por el Comité de Manejo, el choro no está presente como pesquería en la bahía, por lo que se recomienda su exclusión.
- b) Recursos con una aparición esporádica en la historia de los desembarques de la bahía, no deberían ser considerados en la categoría de recursos objetivo del Plan de Manejo, de forma de priorizar los que cuentan con información y permiten la formulación de objetivos y acciones en ellos. Lo anterior no los excluye de ser objeto de atención, considerando el enfoque ecosistémico que debiese tener el Plan de Manejo.
- c) La importancia relativa de las caletas monitoreadas, expresada en volúmenes desembarcados, muestra que las de Ancud, Pudeto y Quetalmahue deberían ser consideradas en un sistema de monitoreo de la actividad extractiva.
- d) La exclusión de usuarios de la comuna de Carelmapu, que han registrado participación histórica de la actividad extractiva de la bahía, debe ser considerada para evaluar el éxito de la operatividad futura del Plan de Manejo.
- e) Existen recursos característicos de la ZCP que son desembarcados por Caletas rurales en la bahía Ancud. Esto debería facilitar la administración de medidas de control como parte del futuro Plan de Manejo
- f) Las diferentes Caletas muestran una asociación histórica a la flota que desembarca en ellas, lo que en el caso de las algas en particular, se pueden identificar usuarios locales para la implementación de medidas de



manejo espacialmente restringidas dentro de la bahía

- g) Historicamente no se observa nítidamente una rotación de áreas de pesca en la bahía, si un cambio de orientación del esfuerzo a otros recursos y una disminución del número de procedencias explotadas en algunos recursos como la almeja.

Con respecto al programa de investigación

- a) El programa de investigación debe priorizar la mantención del monitoreo biopesquero de la ZCP para permitir la provisión de insumos para los indicadores de tendencia del desempeño de las pesquerías, en sus ámbitos biopesqueros como económicos y sociales
- b) La aparición de Floraciones Algales Nocivas (FAN) en bahía Ancud, debe ser considerada en los elementos incorporados en los objetivos del Plan de Manejo por parte del Comité.
- c) La consideración del Enfoque Ecosistémico en la administración de los recursos y los Planes de Manejo como una herramienta que considera la participación de los usuarios, requiere la capacitación del Comité en temáticas que les permitan la comprensión y la acertada gestión de los recursos de la ZCP.



12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alveal, K., A. Candia, G. Collantes, M. Edding, E. Fonck, C. Melo, A. Poblete, P. Rivera, H. Romo y R. Westermeier. 1990. Guía de Algas Marinas Chilenas de Importancia Económica. Red de Algas Marinas, Chile, 114 pp.
- Aracena, O., I. López, J. Sánchez, A. Carmona, I. Medina y A. Saavedra. 2003. On two new macroscopic indexes to evaluate the reproductive cycle of *Ensis macha* (Molina, 1782). *Journal of Shellfish Research* 22(3): 675-680 pp.
- Aracena, O., M. Carmona y L. Medina. 1998. La navaja en la VIII región. Documento N 1, Proyecto FONDEF d96/1095. Instituto de Fomento Pesquero, Universidad de Concepción, Chile. 14 pp.
- Aracena, O.L. 1983. El cultivo de *Choromytilus chorus* (choro zapato) en Chile central y sur. *Mems. Asoc. Latinoam. Acuicultura*, Vol. 5.
- Araya, M., J. Peñailillo, M. Medina y P. Pizarro (1999). Estudio de edad y crecimiento del recurso pulpo (*Octopus mimus*) en la I y II Regiones. Informe Final. Proyecto FIP 97-28. 45 pp + Anexos
- Armijo, M., 2011. Planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público. Serie Manuales N  69. CEPAL.
-  vila, M., A. Candia y M. N nez. 1998. Investigación sobre bases técnicas para el manejo de *Gigartina skottsbergii*. Informe Final proyecto FNDR-IFOP, 42 pp y 3 Anexos.



- Ávila, M., A. Candia, M. Núñez y H. Romo. 1999. Reproductive biology of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinacea, Rhodophyta) from Chile. *Hydrobiología* 398/399: 149-157 pp.
- Ávila, M., M. Núñez y H. Plaza. 2001a. Investigación para la repoblación de praderas naturales de luga en la X Región. Informe Final Proyecto B.I.P 20124754-0. GORE X Región-IFOP 47pp y 1 Anexo.
- Ávila, M., M. Núñez, A. Candia y R. Norambuena. 1997 Patrones fenológicos reproductivos de una población de *Gigartina skottsbergii* (Gigartinaceaea, Rhodophyta), de San Antonio, Ancud, Chile. *Gayana Oceanología* 5(1):21-32 pp.
- Ávila, M., M. Núñez, A. Candia, H. Pavez, H. Cortés y S. Cornejo. 2001b. Investigación y manejo de praderas de luga en la XII Región. Informe Final. Proyecto FIP N°99-22. 81pp. y1 Anexo.
- Barahona N., A. Olguín, A. Aguilera, V. Pezo, E. Diaz, M. González, D. Subiabre, A. Valdenegro, S. Medrano, E. Bakeiro, B. Bello, M. Araya, J. Peñailillo, R. Contreras, J. Godoy, J. Henriquez, V. Almanza y M. Matamala. 2010a. Caracterización biológico pesquera de las actividades extractivas del recurso pulpo en la X Región. Proyecto FIP 2008-40. Informe Final. 506 pp.
- Barahona, N. y A. Olguín. 2007. Programa de Seguimiento del estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Pesquería de pulpo del sur *Enteroctopus megalocyathus*. Informe Final.



- Barahona, N., A. Aguilera, A. Olgúin y V. Pezo. 2010b. Caracterización biológico pesquera de las actividades extractivas del recurso pulpo en la X Región. FIP N°2008-40. Informe Final. 506 pp.
- Barahona, N., A. Olgúin, P. Araya, G. Muñoz, A. Montes, Z. Young V. Pezo, C. Navarro, N. Salas, C. Vargas, C. Vicencio, D. Subiabre, C. Molinet, M. Díaz, P. Díaz, M. Millanao. 2013. Asesoría Integral para la Toma Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2012. Actividad 2 Seguimiento Pesquerías Bentónicas en sectores de libre acceso, 2012. IFOP-SUBPESCA. Informe Final. Junio-2013 219 pp + Anexos.
- Barón P. Real L., Ciocco N. y Ré. M. 2004. Morphometry, growth and reproduction of an Atlantic population of the razor clam *Ensis macha* (Molina, 1782). *Scientia Marina*, 68(2): 211-217 pp.
- Beverton R. J. H., and Holt, S. J. 1957. On the Dynamics of Exploited Fish Populations. Fish and Fisheries Series II. Chapman y Hall, London. 533 pp.
- Beverton, R. y Holt S. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London. Fisheries Investigations 2 (19).
- Biblioteca del congreso Nacional (BCN). 2013. Reportes estadísticos Distritales y Comunales: información actualizada a diciembre de 2012. Comuna de Ancud. Reporte Estadístico y Distritales 2013. 32 pp.
- Bologna, P. y Steneck, R. 1993. Kelp beds as habitat for American lobster *Homarus americanus*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 100: 127–134 pp.



- Bonnefoy, J.C. y Armijo, M. 2005. Indicadores de desempeño en el sector Público. Serie Manuales N° 45. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES, CEPAL. Santiago. 106 p. Disponible en: <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/2/23572/manual45.pdf>
- Botsford, L., Moloney C., Hastings A., Largier J.L., Powell T.M., Higgins K. y Quinn J.F. (1994). The influence of spatially and temporally oceanographic conditions on meroplanktonic metapopulations. Deep-Sea Research part II 41: 107–145 pp.
- Buhl-Mortensen, L., Aure, J., Oug, O. 2009. The Response of Hyperbenthos and Infauna to Hypoxia in Fjords Along The Skagerrak: Estimating Loss of Biodiversity Due to Eutrophication. In: Moksness, E., Stotterup, E., Dahl, J. (Eds.), Integrated Coastal Zone Management, UK, 79-96 pp.
- Buschmann, A.H., Correa, J., Westermeier, R; Paredes, M.A., Aedo, D., Potin, P., Aroca, G., Beltran J. y M.C. Hernández-González. 2001. Cultivation of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinales, Rhodophyta): Recent advances and challenges for the future. Journal of Applied Phycology 13: 255-266 pp.
- Buschmann, A.H., D. Varela, Cifuentes, M., Hernández-Gonzalez, M.C., Henríquez, L., Westermeier, R. y J.A. Correa. 2004. Experimental indoor cultivation of the carrageenophytic red alga *Gigartina skottsbergii*. Aquaculture 241: 357-370 pp.
- Bustos, E., S. Guarda, C. Osorio; E. Lozada, I. Solís, M. Díaz y E. Valenzuela. 1981. Estudio Biológico Pesquero del Recurso almeja en la bahía de Ancud. II. Investigaciones específicas. Informe a Serplac X Región. Santiago, Chile, IFOP: 191 pp.



- Caddy J.F., 1999. A short review of precautionary reference points and some proposals for their use in data-poor situations. FAO Fish. Tech. Pap. 379, 30.
- Caddy, J. F. 2004. Current usage of fisheries indicators and reference points, and their potential application to management of fisheries for marine invertebrates. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 61:1307-1324 pp.
- Caddy, J.F. 1998. Issues in Mediterranean fisheries management: geographical units and effort control. GFCM Studies and Reviews, 70: 72 pp.
- Caddy, J.F. 1999a. Fisheries management in the twenty-first century: will new paradigms apply? Rev Fish Biol Fish 9: 1–43.
- Caddy, J.F. 1999b. Deciding on precautionary management measures for a stock based on a suite of limit reference points (LRPs) as a basis for a multi-LRP harvest law. NAFO Sci. Counc. Stud. 32: 55–68 pp.
- Caddy, J.F. 1999c. A short review of precautionary reference points and some proposals for their use in data-poor situations. FAO Fish. Tech. Pap. N°. 379.
- Caddy, J.F. 2002. Report to DFO Lobster Conservation Working Group on issues relating to the use of egg-per-recruit models and some considerations relevant to research and management of regional lobster stocks. DFO Informal Report. Available from the Maurice Lamontagne Institute Library, Department of Fisheries and Oceans, Mont-Joli, Canada.
- Caddy, J.F. y Mahon, R. 1996. References point for fisheries management. FAO, Documento Tecnico Pesca 347: 65 pp.



- Cadrin, S.X. y Dickey-Collas, M. 2014. Stock assessment methods for sustainable fisheries. – ICES Journal of Marine Science, doi: 10.1093/icesjms/fsu228. Can.J. Fish. Aquat. Sci. 52:1229-1246 pp.
- Canales, C. 2014. Informe de estatus y cuota. Convenio de desempeño. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales 2015 centolla y jaiba XIV-XII. Subsecretaría de Economía. 76 pp.
- Canales, C. y Arana, P. 2009a. Crecimiento, mortalidad y evaluación de la población de cangrejo dorado (*Chaceon chilensis*) explotado en el archipiélago de Juan Fernández, Chile.
- Canales, C. y Ponce, F. 1995. Evaluación del estado de explotación del recurso huego (*Ensis macha*) en la VIII región. Informe Técnico. Subsecretaría de Pesca. Valparaíso. 8 pp.
- Canales, C. y Ponce, F. 1995b. Estado de explotación del recurso huego o navaja de mar y nivel de desarrollo de su pesquería en la VIII Región.
- Canales, C., Montenegro, C., Parma, A., Peñailillo, T., Pool, H. y Espejo, V. 2000. Análisis de estrategias de explotación de langostino amarillo y langostino colorado. Inf. Final Proyecto FIP 1999-18 1–289 pp.
- Canales, C., N. Barahona, P. Araya, J. Cavieres, G. Muñoz y C. Techeira, 2013. Evaluación de la población de almeja (*Venus antiqua*) explotada en la bahía de Ancud, Chiloé, 1965 -2011 (Taller Evaluación de Stock, 24-26 de septiembre, 2013). REPORTE TÉCNICO. Proyecto 1.7 Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas, 2013. Instituto de Fomento Pesquero, Valparaíso, 2013: 48 pp.



- Canales, C., Peñailillo, T., Guzmán, L., y González, R. 1997. Evaluación indirecta del stock de centolla (*Lithodes antarctica*) en la XII región. FIP: 1995-21.
- Canales, C., Cavieres, J y Techeira, C, 2014. Implementación metodológica de evaluación de stock de recursos bentónicos. Programa de “Seguimiento de Pesquerías Bentónicas, 2014. IFOP.
- Chaparro O. R. 1990. Effect of temperature and feeding on conditioning of *Ostrea chilensis* Philippi, 1845 reproducers. *Aquaculture and Fisheries Management*. (21): 399 – 405 pp.
- Chaparro, O.R, J.A. Montory, C.J. Segura, J.A. Pechenik. 2009. Effect of reduced pH on shells of brooded veligers in the estuarine bivalve *Ostrea chilensis* Philippi 1845. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 377: 107-112.
- Chen, Y., Kanaiwa, M., and Wilson, C. 2005. Developing and evaluating a size-structured stock assessment model for the American lobster, *Homarus americanus*, fishery. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*: 39(3).
- Chong, J., Abades, S., Cortez, N. y Richardson, Ch. 2001b. Estudio de edad y crecimiento de los recursos huevo y navajuela en la VIII Región. Informe Final Proyecto FIP 2000-20. U. Católica de la Santísima Concepción. 66 pp.
- Chong, J., N. Cortes, R. Galleguillos y C. Oyarzún, 2001. Estudio biológico pesquero del recurso Pulpo en la X y XI Regiones. Proyecto FIP 99-20. Informe Final. 207 pp.



- Chong, J., N. Cortes, R. Galleguillos y C. Oyarzún, 2001a. Estudio biológico pesquero del recurso Pulpo en la X y XI Regiones. Proyecto FIP 99-20. Informe Final. 212 pp.
- Clasing, E; Brey T.; Stead R.; Navarro J y Asencio G. 1994. Population dynamics of *Venus antiqua* (Bivalvia: Veneracea) in the bahía de Yaldad, Isla de Chiloé, Southern Chile. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 177: 171–186 pp.
- Cochrane, K.L. 2005. Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. FAO Documento Técnico de Pesca. N° 424. Roma, FAO. 231 pp.
- Collie, J.S., y Sissenwine, M.P. 1983. Estimating population size from relative abundance data measured with error. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 40: 1871–1879 pp.
- Consejo Zonal de Pesca, 2005. Informe Técnico Plan de Manejo de Pesquerías Bentónicas Zona contigua regiones X-XI Coyhaique, Febrero de 2005. Disponible en: http://www.subpesca.cl/institucional/602/articulos-83783_documento.pdf
- Contreras, C. 2000. Talla de la primera madurez sexual, fecundidad y datos biométricos de las jaibas hembras *Cancer edwardsi* y *Cancer coronatus* en las zonas de Calbuco y Maullin, X Región.
- Correa, J. Beltrán J., Buschmann A. y Westermeier R. 1999. Healing and regeneration responses in *Gigartina skottsbergii* (Rhodophyta, Gigartinales): optimización of vegetative propagation for cultivation. *Journal of Applied Phycology* 11:315-327 pp.



- Cortez, T., Cotton W., Arcos A., Corrotea J. y Cavero M. 1992. Proyecto PROCHILE. Pesquerías del pulpo, I Región, Chile. Universidad Arturo Prat, Departamento Ciencias del Mar, Iquique: 135 pp.
- Cortez., T, Castro B. y Guerra A. 1995. Reproduction and condition of female *Octopus mimus* (Mollusca: Cephalopoda). *Marine Biology* 123:505-510 pp.
- Dauvin, J.C. 2007. Paradox of estuarine quality: benthic indicators and indices, consensus or debate for the future. *Marine Pollution Bulletin* 55: 271–281 pp.
- Dauvin, J.C., Ruellet, T., 2009. The estuarine quality paradox: is it possible to define an ecological quality status for specific modified and naturally stressed estuarine ecosystems? *Marine Pollution Bulletin* 59: 38–47 pp.
- Defeo, O, Arreguín-Sánchez F y Sánchez J. 1992. Growth study for the yellow clam *Mesodesma mactroides*: a comparative analysis of three length based methods. *Scientia Marina* 56: 53-59 pp.
- Deriso, R.B. 1980. Harvesting strategies and parameter estimation for an age-structured model. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37: 268–282 pp.
- Diaz, R.J., Solan, M., Valente, R.M. (2004). A review of approaches for classifying benthic habitats and evaluating habitat quality. *Journal of Environmental Management* 73: 165–181.
- Dick, E.J. y MacCall, A.D. 2011. Depletion-Based Stock Reduction Analysis: A catch-based method for determining sustainable yields for data-poor fish stocks. *Fisheries Research* 110: 331-341.



- FAO 1995. The State of World Fisheries and Aquaculture. Rome, Italy.
- FAO, 1995. Código de Conducta para la Pesca Responsable. Roma, FAO. 1995. 46p.
- FAO, 1995. FAO, 1995. Precautionary approach to fisheries. Part I: Guidelines on the precautionary approach to capture fisheries and species introductions. FAO Fish. Tech. Pap. 350(1), FAO, Rome, 52 pp. Reproduced with minor editing as FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 2.
- FAO, 1998. Departamento de Pesca. La pesca continental. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 6. Roma. 49p. FAO, 2010. La ordenación pesquera. El Enfoque Ecosistémico de la Pesca. Roma 2010.
- FAO. 2000. Indicadores para el desarrollo sostenible de la pesca de captura marina. FAO Orientaciones técnicas para la pesca responsable. N° 8 Roma. 68 pp.
- FAO. 2001. Second technical consultation on the suitability of the CITES criteria for listing commercially exploited aquatic species. FAO background document for the 2nd technical consultation on the suitability of CITES criteria for listing commercially exploited aquatic species. FAO Doc. FI:SLC2/2001/2.
- FAO. 2003. Fisheries management. 2. The ecosystem approach to fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4. Suppl. 2. FAO, Roma. 112p.
- FAO. 2005. Putting into practice the ecosystem approach to fisheries. Rome, FAO. 2005. 76pp.



- Fletcher, W.J. 2006. Frameworks for managing marine resources in Australia through ecosystem approaches: Do they fit together and are they useful?. *Bulletin of Marine Science*. 78(3): 691-704 pp.
- Fletcher, W.J., Shaw, J., Metcalf, S.J. y Gaughan, D.J. 2010. An ecosystem based fisheries management framework: the efficient, regional-level planning tool for management agencies. *Marine Policy*, Volumen 34: 1226-1238 pp.
- García, S. M. y Cochrane, K. L., 2005. Ecosystem approach to fisheries: a review of implementation guidelines. *Journal of Marine Sciences*, Volumen 62: 311-318 pp.
- García, S., Zerbi, A., Aliaume, C., Do Chi, T., and Lasserre, G. 2003. The ecosystem approach to fisheries. Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and outlook. *FAO Fisheries Technical Paper*, 443. 71 pp.
- García, S.M., y Staples, D.J. 2000. Sustainability reference systems and indicators for responsible marine capture fisheries: a review of concepts and elements for a set of guidelines. *Marine Freshwater Research*. 51: 385–426 pp.
- Gonzalez, J y Barahona, N. 2007a. Situación de la pesquería del recurso almeja (*Venus antiqua*) en la X Región. REPORTE TECNICO Proyecto "Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales, 2007. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Valparaíso, 2007.



- González, J. y. Barahona, N. 2007. Estado de situación de la pesquería del recurso almeja (*Venus antiqua*), en la X Región. IFOP. 78 pp.
- González, J.y. Barahona, N. 2007b. Informe Técnico Investigación Situación Pesquerías Bentónicas 2007. Situación de la pesquería del recurso culengue (*Gari solida*) en la X Región. Código BIB 30066293-0. Subpesca. 58 pp.
- González, J; Jerez, G.; Tapia, C.; Toledo, C.; Olgún, A.; Miranda, H., 2006. Ordenamiento de las Pesquerías Bentónicas de la Zona Común de Pesca de la Comuna de Ancud, X Región. FIP 2004-14. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). Valparaíso. 186. Disponible en: <http://www.fip.cl/Archivos/Hitos/Informes/inffinal%202004-14.pdf>
- Gorny, M., R. Alarcón, E. Estay, S. Oyarzún, R. León y A. Carmona. 2002. Investigación biológico-pesquera del recurso huepo (*Ensis macha*) en la XII Región. Informe Final. Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes – Gobierno Regional de Magallanes, Punta Arenas, Chile. 201 pp.
- Grafton, R. Q., Arnason, R., Bjørndal, T., Campbell, D., Campbell, H. F., Clark, C. W y Weninger, Q., 2006. Incentive-based approaches to sustainable fisheries. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 63(3), 699-710 pp.
- Grafton, R., Kompas, T. y R. Hilborn. 2007. The Economics of Overexploitation Revisited. Science, 318: 1601 pp.
- Guerra, A., L. Allcock, Pereira, J. 2009. Cephalopod life history, ecology and fisheries: An introduction. ICES Journal of Marine Science, 67 pp.



- Gutiérrez, J. y O. Zúñiga. 1976. *Cancer setosus* Molina, en la Bahía de Mejillones del Sur (Crustácea, Decapoda, Brachyura). *Rev. Biol. Mar. Dep. Oceanol. Univ. Chile*, 16(1): 1–25.
- Guzmán N.; S. Saá y L. Ortlieb. 1998a. Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastrópoda y Pelecypoda) en la zona de Antofagasta, 23° S (Chile). *Estad. Oceanol.* 17:17-86 pp.
- Guzmán, N., S. Saá y L. Ortlieb. 1998b. Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastrópoda y Pelecypoda) de la zona de Antofagasta, 23° S (Chile). *Estudios Oceanológicos.* 17: 17-86. ISSN CL 0071-173X.
- Hartnoll, R. G. 1982. Growth. In: Bliss, D. E. ed. *The Biology of Crustacea. Embriology, Morphology and Genetics.* New York, Academic Press. 2: 111-185 pp.
- Hernandez-González, M., Buschmann A., Cifuentes, M., Correa, J. y Westermeier, R. 2007. Vegetative propagation of the carrageenophytic red alga *Gigartina skottsbergii* Setchell et Gardner: Indoor and field experiments. *Aquaculture* 262 (2007) 120-128 pp.
- Hilborn, R. y Walters, C.J. 1992. *Quantitative Fisheries Stock Assessment.* Chapman y Hall, New York.
- Hilborn, R., Walters, C.J. y Ludwig, D. 1995. Sustainable exploitation of renewable resources. *Annual Review of Ecology Systematic* 26: 45–67.
- Hindson, J., Hoggarth, D., Krishna, M., Mees, C., y O'Neill C., 2005. *How to manage a fishery: A simple guide to writing a Fishery Management Plan.* MRAG, London. 81 pp.



- Historia de la Ley N° 20.560, 2012. Modifica regulación de la pesca de investigación, regulariza pesquerías artesanales que indica, incorpora Planes de Manejo bentónicos y regula cuota global de captura. D. Oficial de 03 de enero, 2012.
- Hoffmann, A. y Santelices B. 1997. Flora Marina de Chile Central. Ediciones Universidad Católica de Chile. 155 pp.
- Hoggarth, D.D.; Abeyasekera, S.; Arthur, R.I.; Beddington, J.R.; Burn, R.W.; Halls, A.S.; Kirkwood, G.P.; McAllister, M.; Medley, P.; Mees, C.C.; Parkes, G.B.; Pilling, G.M.; Wakeford, R.C.; Welcomme, R.L. 2006. Stock assessment for fishery management – A framework guide to the stock assessment tools of the Fisheries Management Science Programme (FMSP). FAO Fisheries Technical Paper. No. 487. Rome, FAO. 261 pp.
- Hutchings J. A. 1993. Reaction norms of reproductive traits in brook trout and their influence on life history evolution affected by size-selective harvesting. In *The Exploitation of Evolving Resources*, pp. 107-125.
- Ibáñez, C. y Chong J. 2008. Feeding ecology of *Enteroctopus megalocyathus* (Cephalopoda: Octopodidae) in southern Chile. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* (2008), 88:793-798 pp.
- Ibáñez, C., Cortés, N. y Chong, J. 2001. Aspectos trofodinámicos del pulpo *Enteroctopus megalocyathus* en el Pacífico Suroriental. XXI Congreso Ciencias del Mar. Libro resúmenes: 50.
- ICES. 2014. Special request, Advice Ecoregion General advice. Request on draft recommendations for the assessment of MSFD Descriptor 3. 30 pp.



IFOP. 2009. Plan de Manejo de las Pesquerías Bentónicas de la zona Comun de Extracción Ancud, X Region. Aut. Ariz, A., J. Gonzalez, Pezo, V., R. Saavedra, Subiarre, D. FIP N°2006-23. 379 pp. .

IFOP. Indicadores web proyecto de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas.

Jaramillo, E. Clasing E. Jerez G. y Contreras H. 1998. Estudio biológico pesquero de los recursos: Almeja taquilla (*Mulinia sp.*), Navajuela (*Tagellus dombeii*) y huepo (*Ensis macha*) en la VIII y X regiones. Pre-Informe Final. IFOP – FIP N°96-46. 89 pp. + tablas y figura s.

Jaramillo, E. Garrido O., Gallardo C. y Contreras H. 2003. Bases biológicas para el ordenamiento de las pesquerías de almeja en la X y XI Regiones. Informe Final, proyecto FIP 2001-27. Fondo de Investigación Pesquera- Universidad Austral de Chile. 81 pp + tablas y figs.

Jennings S., Greenstreet, S. P. R., and Reynolds, J. D. 1999. Structural change in an exploited fish community: a consequence of differential fishing effects on species with contrasting life histories. *Journal of Animal Ecology*. 68: 617-627.

Jennings S., Pinnegar, J. K., Polunin, N. V. C., and Warr, K. J. 2002b. Linking size-based and trophic analyses of benthic community structure. *Marine Ecology Progress Series*, 226:77-85.

Jennings S., Reynolds, J. D., and Mills, S. C. 1998. Life history correlates of responses to fisheries exploitation. *Proceedings of the Royal Society of London B*. 265: 333-339.



- Jennings, S. 2004. The ecosystem approach to fishery management: a significant step towards sustainable use of the marine environment? *Marine Ecology Progress Series*. 274: 279–282 pp.
- Jennings, S., Reynolds, J.D., y Mills, S.C. (1998). Life history correlates of responses to fisheries exploitation. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 265: 333-339 pp.
- Jerez G, N. Barahona, H. Miranda, V. Ojeda, D. Brown, C. Osorio, A. Olguin y J. M. Orenzans. 1999. Estudio biológico pesquero de los recursos tawera (*Tawera gayi*) y culengue (*Gari solida*) en la X Región. FIP 97 – 29 pp. Figuras, Tablas y Anexos.
- Jerez, G y Barahona, N. 1999. Estudio biológico pesquero de los recursos Tawera (*Tawera gayi*) y Culengue (*Gari solida*) en la X Región. Informe final. FIP 97-29.
- Jerez, G., J. González, C. Tapia, C. Toledo, A. Olguín y H. Miranda. 2006. Ordenamiento de las pesquerías bentónicas de la zona común de pesca de la comuna de Ancud, X Región. Informe Final. Fondo de Investigación Pesquera – FIP. Proyecto FIP N° 2004-14. 186 pp + Figuras, Tablas y Anexos.
- Kesteven, G. L. 1973. *Manual of fisheries sciences. Part 1. An introduction and fisheries sciences*. FAO. FISH. TECJH.118: 42 pp
- Kilduff P., Carmichael J. y Robert Latour R. 2009. Virginia .Guide to Fisheries Science and Stock Assessments Atlantic States Marine Fisheries Commission.



- Koeller, P.A., Cover, M. y King, M., 2002. A new traffic light assessment for the Eastern Scotian Shelf Shrimp Fishery in 2001. Canadian Science Advisory Secretariat, 2002. 50 pp.
- Leonard, H.J. 1987. Recursos Naturales y Desarrollo Económico en América Central: Un perfil Ambiental Regional. Instituto Internacional para el Desarrollo y Ambiente (IIED -CATIE). EE.UU. 268 pp.
- Lépez I. 1983. El cultivo de *Ostrea chilensis* en la zona central y sur de Chile, Memorias de la Asociación Latinoamericana de Acuicultura 5: 117-127 pp.
- Lépez, I.; Aracena, O.; Carmona, A.; Espinoza, A.; Fuentes, L.; Sánchez, J y A. Cerda. 1997. Caracterización bioeconómica de las pesquerías del huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) en la VIII Región. Informe Final Proyecto FIP N°95-20A. 87 pp. + tablas y figuras.
- LGPA, 2013. Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N° 18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura. Decreto 430. Versión del 01 de enero de 2013., Valparaíso.
- Lozada E, Rolleri J. y R Yañez R. 1971. Consideraciones biológicas de *Choromytilus chorus* en dos sustratos diferentes. Biología Pesquera (Chile) 5: 61-108 pp.
- Lozada E., Rolleri J. y R. Yañez 1971. Consideraciones biológicas de *Choromytilus chorus* en dos sustratos diferentes. Biología Pesquera (Chile), 5: 61-108 pp.
- Ludwig D, Hilborn R and Walters CJ. 1993. Uncertainty, resource exploitation, and conservation: lessons from history. Science, 260: 17, 36 pp.



- MacCall, A.D. 2009. Depletion-corrected average catch: a simple formula for estimating sustainable yields in data-poor situations. *ICES Journal of Marine Science*, 66: 2267–2271 pp.
- Marín S., R. Westermeier & J. Melipillán. 2002. Simulation of alternative management strategies for red algae, luga roja, (*Gigartina skottsbergii* Setchell and Gardner) in southern Chile. *Ecological Modeling* 154. 121-133 pp.
- Martell, S. y R. Froese. 2012. A simple method for estimating MSY from catch and resilience. *Fish and Fisheries*. 14(4):504-514 pp.
- McGoodwin JR (1990). *Crisis in the World's Fisheries – People, Problems and Policies*. Stanford University Press, Stanford.
- Ministerio de Planificación (MIDEPLAN), 2002. “Síntesis de los principales enfoques, métodos y estrategias para la superación de la pobreza”; Santiago. Chile. 28 pp.
- model evaluation and management implications. 475-494 pp.
- Molinet, C. 1991. Efecto de la ablación ocular sobre la muda y el crecimiento de la jaiba *Cancer edwardsi* (Bell, 1835). Facultad de Ciencias. Valdivia, Universidad Austral de Chile, 92 pp.
- Molinet, C. 1991. Efecto de la ablación ocular sobre la muda y el crecimiento de la jaiba *Cancer edwardsi* (Bell, 1835). Facultad de Ciencias. Valdivia, Universidad Austral de Chile, 92 p.
- Morales, A. 2011. Evaluación del potencial reproductivo de la ostra chilena (*Ostrea chilensis*, Philippi 1845) proveniente de diferentes bancos naturales de la



décima región y su efecto en el crecimiento. Tesis para optar al título de Ingeniero en acuicultura. Universidad Austral de Chile. pp 43.

Nicholas, B. 2011. Ecology and enhancement of the flat oyster *Ostrea chilensis* (Philippi, 1845) in central New Zealand. Thesis submitted of Doctor of Philosophy in Zoology. University of Canterbury. pp 232.

Olavarría, E., A. Farías e I. Uriarte. 1996. Morfometría y tasas de crecimiento larvario y post larvario de los bivalvos *Venus antiqua* (King y Broderip, 1835) y *Gari solida* (Gray, 1828) cultivados en laboratorio. Rev. Biol. Mar., Valparaíso, 31 (2): 107-116 pp.

Olguín A. y G. Jerez, 2003. Chile. Especies Bentónicas de Importancia Comercial. Serie - Chile: Recursos Pesqueros N°1, 2003, IFOP, 30 pp.

Olguín, A. 2014. Reporte técnico. Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas, 2013 Recurso pulpo del sur (*Enteroctopus megalocyathus*), X Región. Informe Final. Proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas 2004. Subsecretaría de Pesca-IFOP. 54 pp. Araya. M., J. Peñailillo., M. Medina, P. Pizarro. 1999. Estudio de edad y crecimiento del recurso pulpo (*Octopus mimus*) en la I y II Regiones. Universidad Arturo Prat. Informe del Fondo de Investigación Pesquera FIP-IT/ 97-28. 141 pp.

Olguín, A. y N. Barahona. 2007. Pesquería de Jaiba a nivel nacional. Informe Técnico IFOP. 130 pp.

Olguín, A., C. Bernal, N. Barahona, Z. Young, C. Montenegro, P. Baez, J. Quiroz y R. Bahamonde. 2006. Monitoreo Pesquería Artesanal de Jaibas en Regiones X y XI. IFOP. Informe Final. FIP 2004-16. 191 pp + Anexos.



- Orensanz JM y Jamieson GS. 1998. The assessment and management of spatially structured stocks: an overview of the North Pacific Symposium on Invertebrate Stock Assessment and Management. In: Jamieson GS and Campbell A (eds.), Proceedings of the North Pacific Symposium on Invertebrate Stock Assessment and Management. Can Spec Publ Fish Aquat Sci 125: 441–459 pp.
- Ortiz, N y, Ré, M.E., 2011. The eggs and hatchlings of the octopus *Robsonella fontaniana* (Cephalopoda: Octopodidae). *Jornal Marine Biology Association*. UK 91 (3). 705–713 pp.
- Ortiz, N., 2009. Biología poblacional del pulpo colorado *Enteroctopus megalocyathus* en la costa patagónica norte y central y sus implicancias en el manejo pesquero. Doctoral Thesis. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 190 pp.
- Ortiz, N., M. Ré y F. Márquez. 2005. Primera descripción de puestas del “pulpo colorado” (*Enteroctopus megalocyathus*) en la costa patagónica. Libro Resumen XXV Congreso de Ciencias del Mar XI y Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, Viña del mar, Chile.
- Osorio C y N Bahamonde. 1968. Moluscos bivalvos en las pesquerías chilenas. *Biología Pesquera* 3: 69-128 pp.
- Osorio C. 1989. Las pesquerías de moluscos en el Pacífico Sudeste. Memoria del Simposium Internacional de los Recursos vivos y pesquerías en el Pacífico Sudeste (Viña del Mar, 9-13 Mayo 1988), Comisión Permanente del Pacífico Sur, *Revista Pacífico Sur* (núm. esp.), Santiago, pp. 529-542 pp.



- Osorio C. y N. Bahamonde, 1968. Los moluscos bivalvos de las pesquerías chilenas. *Biol. Pesq. Chile* 3: 69-128 pp.
- Osorio, C., 2002. Moluscos marinos en Chile especies de importancia económica. Facultad de Ciencias Univ. De Chile. 211 pp.
- Osorio, C., J Atria y S. Mann, 1979. Moluscos marinos de importancia económica en Chile. *Revista Biología Pesquera Chile* 11: 3- 47 pp.
- Palta E., Araya, A.; Grego, E.; rojas, J.; Romero, P. 2014. Monitoreo Económico de la Industria Pesquera y Acuicultura Nacional, 2013. Convenio I: Asesoría Integral para la Pesca y Acuicultura, 2013. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). Valparaíso. 235 pp.
- Parma A. M., and Deriso, R. B. 1990. Dynamics of age and size in a population subject to size selective mortality: effects of phenotypic variability in growth. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 47: 274e289.
- Parma, A. M., Hilborn, R., & Orensanz, J. M., 2006. The good, the bad, and the ugly: learning from experience to achieve sustainable fisheries. *Bulletin of Marine Science*, 78(3), 411-427. Disponible en línea: <http://www.ingentaconnect.com/content/umrsmas/bullmar/2006/00000078/00000003/art00003>
- Pendón, M., Williams, E., Cibeira, N., Castroman, A., Couselo, R., y Granada, M. 2013. Enfoques de integración productiva para el desarrollo económico local: cadenas de valor, clusters y redes de empresas. Revisión conceptual y relevamiento de casos. Universidad Nacional de la Plata. Buenos Aires. Argentina. 10 pp.



- Perry R.I., C.J Walters y J.A. Boutillier. 1999. A framework for providing scientific advice for the management of new developing invertebrate fisheries. *Rev. Fish Biol. Fish.* 9:125-150
- Perry RI, Walters CJ y Boutillier JA (1999). A framework for providing scientific advice for the management of new and developing invertebrate fisheries. *Rev Fish Biol Fish* 9: 125–150 pp.
- Piriz, M. L. 1998. Panorama actual de la Ficología Marina en Argentina. *Gayana, Bot.* 45(1-4): 83-89 pp.
- Pool, H. y C. Canales. 1996. Investigación optimización stock jaiba vía rendimiento por recluta. Ubicación (Código IFOP): 960014
- Pool, H., C. Montenegro, C. Canales, N. Barahona y C. Vicencio. 1998. Análisis de la pesquería de jaiba en la X Región. Informe Final Proyecto FIP 96-35. 76 pp + Anexos.
- Prager, M. H. 1994. A suite of extensions to a nonequilibrium surplus-production model. *Fishery Bulletin*, 92: 374–389 pp.
- Punt, A. E., Huang, T., y Maunder, M.N. 2013. Review of integrated size-structured models for stock assessment of hard-to-age crustacean and mollusc species. *ICES J. Mar. Sci.* 70: 16–33 pp. Oxford University Press.
- Purcell, S., Lovatelli, A., Vasconcellos S, M., y Yimin, Y., 2010. Manejo de las pesquerías de pepino de mar con un enfoque ecosistémico. FAO. Documento Técnico de Pesca y Acuicultura, 520 pp.
- Quintino, V., Elliott, M., Rodrigues, A.M. 2006. The derivation, performance and role of univariate and multivariate indicators of benthic change: case



studies at differing spatial scales. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 330, 368–382.

Ramirez, M. E. y B. Santelices. 1991. Catálogo de las algas marinas bentónicas de la costa templada del Pacífico de Sudamérica. *Monografías Biológicas*. 5: 437pp.

Ré, M.E. 1984. Maduración sexual en *Enteroctopus megalocyathus* (Cephalopoda, Octopoda). *Contribuciones del Centro Nacional Patagónico*, 93: 1-34.

Ré, M.E., Kuba L., Márquez F., Hermosilla C. 2006. Dieta del pulpo colorado (*Enteroctopus megalocyathus*) en la costa patagónica argentina. VI Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Puerto Madryn, Argentina, Resúmenes, pg. 306.

Retamal, M. 1981. Catálogo ilustrado de los Crustáceos Decápodos de Chile. *Gayana Zoología*, 44: 1–110 pp.

Retamal, M. 2009. Estado actual del conocimiento de las principales especies de jaibas a nivel nacional. Proyecto del FIP N° 2007-39. Departamento de Oceanografía, Universidad de Concepción. pp 248.

Reyes, A. y N. Barahona. 1995. Monitoreo de la pesquería del recurso almeja en la X Región, 1994. Informe técnico IFOP – Fondo de Investigación Pesquera.

Reyes, A., Barahona A., Carmona A., rojas C., arias E., arias J., y V. Pezo. 1994. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales bentónicas III, IV y X regiones. Estado de situación y perspectivas del recurso. Instituto de Fomento Pesquero. SGI-IFOP 94/7. 33pp.



- Reyes, A., N. Barahona, A. Carmona, C. Rojas, E. Arias, J. Arias y V. Pezo. 1994. Diagnóstico de las Principales Pesquerías Nacionales. 1993. Pesquerías Bentónicas III, IV y X Región. Estado de Situación y Perspectivas del Recurso. SGI – IFOP 94/7. CORFO – IFOP. 33 pp
- Reyes, A., N. Barahona, A. Carmona, C. rojas, E. Arias, V. Pezo, V. Asencio y E. Lozada. 1995. Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales bentónicas. III, IV y X Región. 1994. Informe Técnico CORFO-IFOP. 96 pp + Anexos.
- Reyes, A., N. Barahona, V. Asencio, H. Robotham, E. Lozada, R. Roa, G. Jerez, A. Carmona, V. Pezo, y H. Miranda, 1995. Monitoreo de la pesquería del recurso almeja en la X Región. IFOP. Informe Final FIP - IT/93-14, 63 pp.
- Reznick D. N. 1993. Norms of reaction in fishes. In The Exploitation of Evolving Resources, pp. 72e90. Ed. by T. K. Stokes, J. M. McGlade, and R. Law. Lecture Notes in Biomathematics. Springer, Berlin. 264 pp.
- Rocha, F. y Vega M. 2003. Overview of cephalopod fisheries en Chilean waters. Fisheries Research 60:151-159.
- Rochet M-J. 1998. Short-term effects of fishing on life history traits of fishes. ICES Journal of Marine Science, 55: 371-391.
- Rochet M-J., and Trenkel, V. M. 2003. Which community indicators can measure the impact of fishing? A review and proposals. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.60: 86-99.
- Rochet, MJ. (1998). Short-term effects of fishing on life history traits of fishes. ICES Journal of Marine Science, 55: 371e391.



- Romo, H., M Ávila, M. Núñez, R. Pérez, A. Candia & G. Aroca. 2006. Culture of *Gigartina skotssbergii* (Rhodophyta) in southern Chile. A pilot scale approach. *Journal of Applied Phycology* 18:307-314.
- Sernapesca. 2001-2009. Anuarios estadísticos de Pesca. Gobierno de Chile <<http://www.sernapesca.cl>
- Sernapesca. Anuarios estadísticos. En: www.sernapesca.cl
- Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca.). Anuarios estadísticos de pesca. Años: 1992 al 2013. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Chile. URL: <http://www.sernapesca.cl>
- Shin Y-J., and Cury, P. 2004. Using an individual-based model of fish assemblages to study the response of size spectra to changes in fishing. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*.
- Smith, M.T., 2008. Potential reference points, precautionary management frameworks and harvest control rules for UK shellfish species. *Cefas*.
- Smith, S.J. 2003. Workshop on Reference Points for Invertebrate Fisheries, Halifax, N.S., 2–5 December 2002: abstracts and proceedings. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* N°. 2328.
- Sponaugle S., Cowen R., Shanks A., Morgan S., Leis J., Pineda J., Boehlert G., Kingsford M., Lindeman K., Grimes C y J. Munro. 2002. Predicting self-recruitment in marine populations:
- Steffen, W. 1975. Contribución al Estudio Biológico Poblacional de *Homalaspis plana* Milne Edwards y *Cancer edwardsi* Bell en Mehuín. (Crustacea, Decapoda). *Medio Ambiente*, 1 (1): 50–57.



Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2013. Establece Plan de Manejo para los recursos *Lessonia nigrescens*, *L. Trabeculata* y *Macrocystis spp.*, en la Región de Atacama. Informe Técnico (R. Pesq.) N°12 1/2013. Disponible en:

http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-83729_documento.pdf.

Subsecretaria de Pesca y Acuicultura, 2013. Propuesta de Plan de Manejo recurso juliana (*Tawera gayi*) región de Los Lagos, noviembre 2013.

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2014 .Propuesta de Plan de Manejo de Recursos huepo, navajuela, taquilla del Golfo de Arauco. Zonal de pesca y acuicultura, región del Biobío, Arauco, 2014. Disponible en: http://www.inpesca.cl/pmga/wp-content/uploads/2014/12/PROPUESTA-PLAN-DE-MANEJO-ARAUCO_CONSULTA-PUBLICA.pdf.

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2014. Comité de Manejo de las pesquerías bentónicas de la Bahía de Ancud. Acta sesión N° 03. Disponible en: http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-88027_documento.pdf.

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2015 .Acta sesión N°1. Comité de Manejo de las pesquerías bentónicas de la bahía de Ancud. Disponible en: http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-87755_documento.pdf.

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 2010. Reserva Marina para el choro Zapato Putemún Chiloé, X Región de Los Lagos Plan General de Administración. Pp 49.

Subsecretaria de Pesca, 2005. Propuesta medidas administración huepo (*Ensis macha*) y Navajuela (*Tagelus dombeii*), VIII y X Región Informe Técnico (R. Pesq.) N°57. Junio 2005. 33 p.



- Subsecretaria de Pesca. 1996. Estado de explotación del recurso huepo y navaja de mar y nivel de desarrollo de su pesquería en la VIII Región. Informe Técnico (R.PESQ.) N° 96. 10 p.
- Subsecretaria de Pesca. 1997. Estado de explotación del recurso huepo y navaja de mar y nivel de desarrollo de su pesquería en la X Región. Informe Técnico (R.PESQ.) N° 97. 8 p.
- Sullivan, P.J., Lai, H.-L., and Gallucci, V.F. 1990. A catch-at-length analysis that incorporates a stochastic model of growth. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 47: 184-198.
- Tagliapietra, D. Sigovini, M. y Ghirardini, A.V. 2009. A review of terms and definitions to categorise estuaries, lagoons and associated environments. *Marine and Freshwater Research* 60, 497–509.
- Tapia, C. 2002. “Variables claves para el manejo de las pesquerías bentónicas de pequeña escala en la zona norte de Chile”, Reporte Técnico en el marco de proyecto FIP 2001-25, “Ordenación espacio temporal de la actividad extractiva artesanal entre la I y IV Regiones”.
- Tarbath, D. Mundy, C. y Gardner, C. 2014. *Tasmanian Abalone Fishery Assessment 2013*. Institute for Marine and Antarctic Studies Report. 120 pp.
- Tegner, M.J. 1989. The California abalone fishery: production, ecological interactions, and prospects for the future. In *Marine invertebrate fisheries: their assessment and management*. Edited by J.F. Caddy. John Wiley & Sons, London, UK. pp. 401–420.



- Tomta, D. y Chiatchoua, C. 2009. Cadenas productivas y productividad de las Mipymes. Revista Criterio Libre, Vol. 7, N°11, Bogotá, Colombia. 145-164 pp. Revisado el 27-8-2014
- Toro JE y C. González. 2009. La estructura genética de la ostra chilena (*Ostrea chilensis* Philippi, 1845) en poblaciones naturales del sur de Chile, basada en análisis con marcadores RAPDs. Revista de Biología Marina y Oceanografía 44(2): 467-476 pp.
- Toro y González, 2009. La estructura genética de la ostra chilena (*Ostrea chilensis* Philippi, 1845) en poblaciones naturales del sur de Chile, basada en análisis con marcadores RAPDs. Revista de Biología Marina y Oceanografía 44(2): 467-476 pp.
- Urban H. y B. Campos. 1994. Populations dynamics of bivalve *Gari solida*, *Semele solida* and *Prothotaca thaca* from a small bay in Chile at 36 °S. Marine Ecology Progress Serie. 115: 93-102 pp.
- Urban, H.J. 1996. Population dynamics of the bivalves *Venus antiqua*, *Tagelus dombeii*, and *Ensis macha* from Chile at 36°S. J. Shellfish Research 15: 719-727.
- Urban, H.J. 1998. Upper temperature tolerance of ten bivalve species off Peru and Chile related to El Niño. Mar. Ecol. Prog. Ser., 107: 139-145 pp.
- Valparaíso. Revista de Biología Marina, 12: 1–60.
- Vega, M.A. Arancibia H y Carmona M. A. 2005. Taxonomía, claves y caracteres diagnósticos de pulpos costeros comunes de aguas chilenas. Documento Técnico UNITEP N° 7, Parte I, Unidad de Tecnología Pesquera®, Universidad de Concepción, 32p.



- Walters C. J., and Post, J. R. 1993. Density-dependent growth and competitive asymmetries in size-structured fish populations: a theoretical model and recommendations for field experiments. *Transactions of the American Fisheries Society*. 122: 34-45.
- Westermeier, R., A. Aguilar, J. Siegel, J. Quintanilla & J. Morales. 1999. Biological basis for the management of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinales, Rhodophyta) in southern Chile. *Hidrobiología* 398-399:137-147 pp.
- Willis D. W., Murphy, B. R., and Guy, C. S. 1993. Stock density indices: development, use, and limitations. *Reviews in Fisheries Science*. 1: 203-222.
- Yáñez, A, Canales. C, Ibarra, M, Cavieres. J, Parraga, D. Olgúin, A. Daza. E y Almonacid. E. 2015. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales 2016: Centolla y Jaiba XIV-XII, 2016.
- Zagal, C., Hermosilla, C. y A. Riedeman. 2001. *Guía de invertebrados marinos del litoral valdiviano*
- Zamorano, J. y. Westermeier, R. 1996. Phenology of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinacea, Rhodophyta) in Ancud Bay, southern Chile. *Hydrobiologia* 326(327):253-258.
- Zheng J. y M.S.M Siddeek. 2013. *Bristol Bay Red King Crab Stock Assessment in Fall 2013*
- Zheng J., M.C. Murphy, y G.H. Kruse. 1995a. A length-based population model and stock- recruitment relationships for red king crab, *Paralithodes camtschaticus*, in Bristol Bay, Alaska.



Zheng, J., y G.H. Kruse. 2002. Retrospective length-based analysis of Bristol Bay red king crabs:

Zheng, J., M.C. Murphy, y G.H. Kruse. 1995b. Updated length-based population model and stock-recruitment relationships for red king crab, *Paralithodes camtschaticus*, in Bristol Bay, Alaska. Alaska Fish. Res. Bull. 2:114-124.

Zhou, S., Yin S., Thorson J.T., Smith A.D M y Fuller M. 2012. Linking fishing mortality reference points to life history traits: an empirical study. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 69: 1292–1301.

Zúñiga O. 2002. Guía de biodiversidad, Vol. 1. Departamento de Acuicultura Facultad de Recursos del Mar Universidad de Antofagasta.

Zúñiga, O. 2002. Guía de biodiversidad, Vol 1. Departamento de Acuicultura Facultad de Recursos del Mar Universidad de Antofagasta.

SITIOS WEB:

www.sernapesca.cl

www.subpesca.cl

www.ifop.cl

A N E X O S

A N E X O I

Dedicación horaria del equipo de trabajo
FIP 2014-19



Actividades de proyecto FIP 2014 – 19

ACTIVIDADES
Actividades transversales a los objetivos
1.- Coordinación actividades Subpesca
2.- Supervisión muestreadores caletas
Objetivo 1
1.- Recopilación bibliográfica
2.- Poblamiento BD Bibliográfica
3.- Despliegue información plataforma SIG
4.- Síntesis de parámetros
5.- Evaluación de stock
Objetivo 2
1.- Levantamiento de los objetivos del Plan de
2.- Revisión bibliográfica indicadores socioeconómicos
3.- Revisión bibliográfica indicadores biopesqueros
4.-Proposición de indicadores a implementar en Plan de Manejo
Objetivo 3
1.- Monitoreo y muestreo de la actividad pesquera en caletas
2.- Levantamiento de información de comercialización y mercado
3.- Construcción de encuestas estructura social usuarios
4.- Aplicación de encuestas a usuarios
5.- Georreferenciación de bancos en ZCEA
6.- Descripción espacio - temporal del esfuerzo
7.- Descripción de cadena de comercialización
Objetivo 4
1.- Diseño de propuesta metodológica para prospectar y evaluar bancos
2.- Propuesta de Programa de investigación valorizado
TALLERES
1.- Análisis técnico de resultados (2)
2.- Presentación de resultados ANCUD
INFORMES
1.- Informe de avance
2.- Preinforme final
3.- Informe final



DEDICACIÓN HORARIA DEL EQUIPO DE TRABAJO

FIP N° 2014-19

Objetivo General	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10
TECHEIRA TAPIA, CARLOS RENE	45	30	46	45	45	80	46	45	45	116
GREGO ROJAS, EVELYN PAZ					55	55	20		45	45
BARAHONA TOLEDO, NANCY PATRICIA		20	25		55	45	25	25	45	80
AGUILERA ROZAS, ALVARO MAURICIO			30							
PEZO ERICES, NANCY VIVIAN		16	16	16	16	16	16	16	16	16
SUBIABRE MENA, LUIS DAGOBERTO		45	80	80	80	20	20	20		
REYES VERA, GABRIEL ORLANDO										
HERNANDEZ BUSTAMENTE, VIVIANA MARLIN										
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO		117	117	117	117	117	117	117	117	117
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO		117	117	117	117	117	117	117	117	117
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO		117	117	117	117	117	117	117	117	117
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO		117	117	117	117	117	117	117	117	117
RUIZ SANTANA, MARIETA DE LOURDES			30	30	30	30	30	30	30	
ARAYA CASTILLO, PABLO ANTONIO				45	45					
ROMERO MALTRANA, PEDRO JAVIER		45		60	60	25				45
VEGA ARAYA, CLAUDIO JAVIER				60	60					
CANALES RAMIREZ, CRISTIAN MOISES					40					
CAVIERES GAETE, JOAQUÍN				45	45	45	25	45	70	80
GONZALEZ VILLARROEL, ALEX RODRIGO				30	30					

Objetivo 1	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Actividad 5
TECHEIRA TAPIA, CARLOS RENE	45			45	60
GREGO ROJAS, EVELYN PAZ					
BARAHONA TOLEDO, NANCY PATRICIA				8	
AGUILERA ROZAS, ALVARO MAURICIO					
PEZO ERICES, NANCY VIVIAN	30			60	
SUBIABRE MENA, LUIS DAGOBERTO					
REYES VERA, GABRIEL ORLANDO					
HERNANDEZ BUSTAMENTE, VIVIANA MARLIN					
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO					
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO					
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO					
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO					
RUIZ SANTANA, MARIETA DE LOURDES					
ARAYA CASTILLO, PABLO ANTONIO	30				
ROMERO MALTRANA, PEDRO JAVIER					
VEGA ARAYA, CLAUDIO JAVIER					
CANALES RAMIREZ, CRISTIAN MOISES					40
CAVIERES GAETE, JOAQUÍN	50	30		20	65
GONZALEZ VILLARROEL, ALEX RODRIGO					



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Objetivo 2	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4
TECHEIRA TAPIA, CARLOS RENE			20	45
GREGO ROJAS, EVELYN PAZ		25		20
BARAHONA TOLEDO, NANCY PATRICIA				20
AGUILERA ROZAS, ALVARO MAURICIO				
PEZO ERICES, NANCY VIVIAN				15
SUBIABRE MENA, LUIS DAGOBERTO				
REYES VERA, GABRIEL ORLANDO				
HERNANDEZ BUSTAMENTE, VIVIANA MARLIN				
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO				
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO				
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO				
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO				
RUIZ SANTANA, MARIETA DE LOURDES				
ARAYA CASTILLO, PABLO ANTONIO			30	
ROMERO MALTRANA, PEDRO JAVIER	45	45		15
VEGA ARAYA, CLAUDIO JAVIER				
CANALES RAMIREZ, CRISTIAN MOISES				
CAVIERES GAETE, JOAQUÍN			45	
GONZALEZ VILLARROEL, ALEX RODRIGO				

Objetivo 3	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Actividad 5	Actividad 6	Actividad 7
TECHEIRA TAPIA, CARLOS RENE	20					30	
GREGO ROJAS, EVELYN PAZ		15	15			32	40
BARAHONA TOLEDO, NANCY PATRICIA						185	
AGUILERA ROZAS, ALVARO MAURICIO					30		
PEZO ERICES, NANCY VIVIAN							
SUBIABRE MENA, LUIS DAGOBERTO					285		
REYES VERA, GABRIEL ORLANDO	1053						
HERNANDEZ BUSTAMENTE, VIVIANA MARLIN	1053						
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO	1053						
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO	1053						
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO	1053						
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO	1053						
RUIZ SANTANA, MARIETA DE LOURDES	210						
ARAYA CASTILLO, PABLO ANTONIO					45		
ROMERO MALTRANA, PEDRO JAVIER		35	40				
VEGA ARAYA, CLAUDIO JAVIER				100	100		
CANALES RAMIREZ, CRISTIAN MOISES							
CAVIERES GAETE, JOAQUÍN							
GONZALEZ VILLARROEL, ALEX RODRIGO				45	45		



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

Objetivo 4	Actividad 1	Actividad 2
TECHEIRA TAPIA, CARLOS RENE	35	35
GREGO ROJAS, EVELYN PAZ		15
BARAHONA TOLEDO, NANCY PATRICIA	10	35
AGUILERA ROZAS, ALVARO MAURICIO		
PEZO ERICES, NANCY VIVIAN		
SUBIABRE MENA, LUIS DAGOBERTO		
REYES VERA, GABRIEL ORLANDO		
HERNANDEZ BUSTAMENTE, VIVIANA MARLIN		
OBSERVADOR CIENTÍFICO NO EMBARCADO		
RUIZ SANTANA, MARIETA DE LOURDES		
ARAYA CASTILLO, PABLO ANTONIO	15	
ROMERO MALTRANA, PEDRO JAVIER		
VEGA ARAYA, CLAUDIO JAVIER		10
CANALES RAMIREZ, CRISTIAN MOISES		10
CAVIERES GAETE, JOAQUÍN		30
GONZALEZ VILLARROEL, ALEX RODRIGO		

Actividades Transversales NOMBRE	Talleres		Informes			Act. Transversales	
	1	2	1	2	3	1	2
TECHEIRA TAPIA, CARLOS RENE	45	45	60	180		50	
GREGO ROJAS, EVELYN PAZ	10	10	20	60			
BARAHONA TOLEDO, NANCY PATRICIA	30	30	30	80			
ROMERO MALTRANA, PEDRO JAVIER	10	10	20	80			
PEZO ERICES, NANCY VIVIAN	30	30					23
CANALES RAMIREZ, CRISTIAN MOISES	10	10	20	60			
CAVIERES GAETE, JOAQUÍN			45	140			
MARDONES MAURICIO	60	60		180			
SUBIABRE MENA DAGOBERTA						180	

A N E X O II

Talleres expertos y presentación de resultados



ANÁLISIS TÉCNICO DE RESULTADOS

Proyecto FIP : 2014-19

"Seguimiento biológico-pesquero y evaluación del estado de los recursos bentónicos de la bahía Ancud, X Región 2014"



- **Fecha :** Miércoles 30 de septiembre de 2015.
- **Lugar :** Auditorio IFOP "Marcos Espejo Vidal"
Almte. M. Blanco Encalada n° 839, Valparaíso, Chile.

Programa

09:00 a 09:15
Presentación del Proyecto FIP 2014 -19
Carlos Techeira T.

09:15 a 09:45
Indicadores bio-pesqueros propuestos para el Plan de Manejo de la Zona Común Pesca de Ancud (ZCPA).
Joaquín Cavieres G. / Mauricio Mardones I.

09:45 a 10:30
Estatus de los recursos explotados jaiba y almeja en la bahía de Ancud.
Joaquín Cavieres G.

10:30 a 11:45
Estatus de los recursos explotados huepo, pulpo y ostra chilena en la bahía de Ancud.
Mauricio Mardones I.

11:45 a 12:00
Coffe Break

12:00 a 13:00
Conclusiones Taller.





ANÁLISIS TÉCNICO DE RESULTADOS

Proyecto FIP : 2014 -19

"Seguimiento biológico-pesquero y evaluaci3n del estado de los recursos bent3nicos de la bahía Ancud, X Regi3n 2014"

- Fecha : Mi3rcoles 30 de septiembre de 2015.
- Lugar : Auditorio IFOP "Marcos Espejo Vidal" Almte. M. Blanco Encalada n° 839, Valparaíso, Chile.

N°	Nombre	Mail	Instituci3n	Firma
01	N. BAZANTO LCA		IFOP	<i>[Signature]</i>
02	MARTINA DELGADO	mdelgado@subpesca.cl	DZP	<i>[Signature]</i>
03	Roberto Sandoval	RSAN.MARTINOSAN@subpesca.cl	IMPESCA	<i>[Signature]</i>
04	Claudio Vicario R.	claudio.vicario@ifop.cl	IFOP	<i>[Signature]</i>
05	Andrés Urrutias A	ARRUTIAS@subpesca.cl	Subpesca	<i>[Signature]</i>
06	CAMILLO TOLLES	CAMILLO.TOLLES@ifop.cl	IFOP	<i>[Signature]</i>
07	MAURICIO MARRONES	MAURICIO.MARRONES@ifop.cl	IFOP	<i>[Signature]</i>
08	Gonzalo Muñoz H	gonzalo.muñoz@ifop.cl	IFOP	<i>[Signature]</i>
09	Evelyn Guzmán R.	evelyn.guzman@ifop.cl	IFOP	<i>[Signature]</i>
10	Germán Jara	g.jara@subpesca.cl	SSP-URB	<i>[Signature]</i>
11	Pedro Romero M	pedro.romero@ifop.cl	IFOP	<i>[Signature]</i>
12	Carlos Techeita	carlos.techeita@ifop.cl	✓	<i>[Signature]</i>
13	M ^a Alejandra Pinto	mapintob@subpesca.cl	URB-SSPA	<i>[Signature]</i>
14	Joaquín Carreras J.	joaquin.carreras@ypp.cl	IFOP	<i>[Signature]</i>
15				



Proyecto FIP : 2014-19

"Seguimiento biológico-pesquero y evaluación del estado de los recursos bentónicos de la bahía Ancud, X Región 2014"



FECHA: 10 de noviembre de 2015

LUGAR: Hostería Ancud, Ancud

ASISTENTES

NOMBRE	INSTITUCIÓN	email	FIRMA
TOMAS DASS Conely	ARMADA		
CRISTIAN SOTO GIOVANNINI	GOB. MARITIMO CASTILLO	CSOTO@directorio -CL	
JOHANNA ROSAS	IFOP	JOHANNA.ROSAS@ifop.cl	
RODRIGO TUBILCAZ	PRESDENTE SINDI CATO LOS CHOMOS DE DUAU	—	
Luis Villegas S	URG-Quechua	luis.villegas@quechua.cl	
Evelyn Gruesz Rojas	IFOP - S. Economía	evelyn.gruesz@ifop.cl	
Pedro Romero Mullaone	IFOP - S. Economía	Pedro.romero@ifop.cl	
Vivian Piz	IFOP - ANUD		
JOSÉ BARRIA	PDU del Estero Pique	JOSE.BARRIA.1973 @hotmail.com	



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

NOMBRE	INSTITUCIÓN	email	FIRMA
Javier Valencia Camp	FUCUMI		
RODOLFO SALAZAR V	FUCUMI	rsalvarez@fucumi.cl	
MARTINA DELGADO	DZP	molelpaolo@subpesca.cl	
Fernando Artoz G	Reputate Comité	Artoz@reputate.cl	
Jose L VARGAS VERA	STI FATIMA	—	
Ruben Garcia Balle	Federación Buzos Caleuche	sindicatopudeto@gmail.com	
Pedro Alvaro P.	St Ros Braver		
Juan C. Gutiérrez	OF. Pesca - MUNI ANCUO -	esalos.gutierrez@municipal.cl	
Cristóbal Sepúlveda P.	SEINZ PESCA	esepulveda@seinzpesca.cl	
NANCY BARAHONA T.	IFOP	nancy.barahona@ifop.cl	
Carlos Techcita T.		carlos.techcita@ifop.cl	
Juan Botibarro P.	SSPA - DZ - X Región	jsotierres@subpesca.cl	
Gabriel Jerez A.	SSPA UNB	gjerez@subpesca.cl	

A N E X O III

Formulación Metodológica de Indicadores
Socioeconómicos



Ingreso Total Pescador Artesanal (ITpa)

La evaluación de los ingresos individuales percibidos por el desarrollo de sus actividades en ALA y AMERB, además de las actividades complementarias (AA) será la resultante de la sumatoria de cada uno de los ingresos generados.

$$IT_{PA} = IT_{ALA} + IT_{AMERB} + IT_{AA}$$

Donde:

IT_{PA}: Ingreso Total del pescador artesanal

IT_{ALA}: Ingreso Total proveniente del área libre acceso

IT_{AMERB}: Ingreso Total proveniente de las AMERB (ITD e ITI)

IT_{AA}: Ingreso Total de las actividades alternativas

Ingreso Área Libre Acceso (ALA)

El ingreso ALA es calculado por medio de las embarcaciones que presentan actividad y pertenecen a una OPA. Para esto se utilizarán la base de desembarque por embarcación la que será valorada en función de los precios promedio obtenida para el periodo de análisis. La información proviene de las bases de “desembarque ALA” y “precios playa” para el periodo correspondiente, ambas bases procedentes de SERNAPESCA. Los costos serán incorporados al análisis en la medida que esta información pueda ser levantada, en caso contrario se utilizará un valor de costo promedio para el desarrollo de esta actividad.

El ingreso bruto de una embarcación “e” está determinado por la cantidad de recurso desembarcado y el número de salidas realizados durante un periodo de tiempo determinado (año). Lo anterior es representado por:



$$ITE_e = \sum_n^N \sum_i^I (p_i Q_{inz}) \quad \forall e = \{1 \dots E\}$$

Donde:

ITE_e : Ingreso Total para la e-ésima embarcación para un determinado periodo (año)

p_i : Precio de primera venta del i-ésimo recurso. (\$/Kg)

Q_{inz} : Cantidad (kg) desembarcada por el i-ésimo recurso en la n-ésima salida

En el caso de los costos de la embarcación (e), estos pueden ser representados como:

$$CT_e = \sum_n^N (CV_n + Corg_n) \quad \forall e = \{1 \dots E\}$$

Donde

CT_e : Costo totales por salida de pesca de embarcación

CV_n : Costos variables de la n-ésima salidas

$Corg_n$: Costos administrativos por n-ésima salidas

Los ingresos resultantes por embarcación son distribuidos “por partes” entre los pescadores, considerando a la embarcación como un integrante más. Esta división produce que existan dos tipos de agentes dentro de una embarcación, los tripulantes y el armador.



En el caso de los tripulantes, sus ingresos por salida corresponden a una porci3n equitativa de las ventas percibidas por el desembarque. El ingreso individual percibido es formulado como:

$$ITt_e = \frac{ITE_e}{(T + 1)} \quad \forall e = \{1 \dots E\}$$

Donde:

ITte: Ingreso Total tripulante por embarcaci3n

ITEe: Ingreso total de la e-3sima embarcaci3n.

T: N3mero total de tripulantes

En el caso de los armadores, el ingreso individual percibido corresponde a su parte del ingreso m3s la correspondiente a la embarcaci3n, descontado los costos fijos y variables de la embarcaci3n.

$$ITa_e = \frac{INE_e}{(T + 1)} (T - 1) - (CF_e + \sum_n^N CT_e) \quad \forall e = \{1 \dots E\}$$

Donde:

ITae: Ingreso Total armador por embarcaci3n

ITEe: Ingreso Netol de la e-3sima embarcaci3n

T: N3mero total de tripulantes

CTe: Costos variable actividad extractiva para la e-3sima embarcaci3n

CFe: Costos fijos de la e-3sima embarcaci3n para el n-3sima salida



Ingreso Actividades Alternativas

Adem1s de la actividad directa, los pescadores pueden dedicar parte de su tiempo laboral a trabajos provenientes de actividades alternativas (AA), a los cuales dedican los d1as laborales que no realizan actividad pesquera. El Ingreso proveniente de las Actividades Alternativas (IT_{AA}) se obtiene mediante la aplicaci3n de una encuesta en terreno en la cual se consulta por el ingreso promedio anual proveniente del desarrollo de esta actividad y los d1as dedicado a la realizaci3n de la misma.

Ingreso per C1pita individual

El ingreso per c1pita se estima a partir del Ingreso Total del Pescador Artesanal (ITPA), anteriormente estimado, m1s los ingresos provenientes de los subsidios otorgados por el estado e ingreso provenientes de otros integrantes del n1cleo familiar (conyugue e hijos), los que son divididos por el n1mero de miembros promedios que componen un n1cleo familiar promedio.

$$\overline{IPcap} = \frac{\overline{IT_{PA}} + \overline{Sub.} + \overline{IT_{Otros}}}{nf}$$

Donde:

IPcap: Ingreso per c1pita promedio de la organizaci3n

ITPA: Ingreso Total promedio del pescador artesanal de la OPA

ITOtros: Ingreso promedio proveniente de otros integrantes del n1cleo familiar de la OPA

Sub.: Ingreso promedio producto de las subvenciones otorgadas por el estado a la OPA



nf⁴²: Número de integrantes promedio de un grupo familiar

Indicador Vulnerabilidad

Los indicadores de pobreza e indigencia utilizan el método de ingresos. Este método mide pobreza e indigencia en términos absolutos. Esto es, los límites entre quiénes son pobres o indigentes y quiénes no lo son se definen en relación a mínimos de satisfacción de necesidades básicas, en el caso de la pobreza, o alimentarias, en el caso de la indigencia.

Este método utiliza el ingreso como indicador de la capacidad de satisfacción de las necesidades básicas, de modo que estos mínimos se establecen en términos de un cierto nivel de ingreso. Así, la línea de pobreza es el ingreso mínimo establecido por persona para satisfacer las necesidades básicas y la línea de indigencia es el mínimo establecido por persona para satisfacer las necesidades alimentarias.

Operativamente, para establecer la línea de indigencia, se estima el costo de una canasta básica de alimentos por persona, cuyo contenido calórico y proteico permita satisfacer un nivel mínimo de requerimientos nutricionales y que refleje los hábitos de consumo prevalecientes (CASEN, 2006).

$$LP = \frac{CNB}{E} = k * CNB$$

Donde:

LP: Línea de la pobreza

CNB: Costo Necesidades Básicas

E: Proporción del consumo de alimento en el consumo total

⁴² El número de integrantes se tomará a nivel regional considerando los datos proveniente del CENSO pesquero realizado el año 2008



k: Factor multiplicador, es la inversa de la proporción del consumo de alimentos en el consumo total ($k=1/E$). Corresponde a 2 en la zona urbana, y 1,75 zonas rurales.

Por tanto la Vulnerabilidad de los pescadores asociados a una organización de pescadores es representada como

$$V_{n,t} = \frac{\overline{IPerCap}}{k * CNB}$$

Donde:

$V_{n,t}$: Corresponde a la situación de vulnerabilidad social correspondiente a un grupo de pescadores asociado a una organización

ANEXO IV

Encuesta socioeconómica



ESTADO DE LOS RECURSOS BENT3NICOS, BAHIA ANCUD

FIP 2014-19

ENCUESTA A PESCADORES ARTESANALES

Nombre Encuestador _____ Fecha _____

1. DATOS PERSONALES

1.1 Nombre de la organizaci3n a la que pertenece _____

1.2 Nombre _____ Genero: M F

1.3 Edad _____ 1.4 N3mero de personas que viven con usted _____

1.5 ¿Es usted el Jefe de Hogar? Si No

1.6 Tiene cursado 4 to medio? Si No

1.5.1 En caso de no haber terminado. ¿Hasta que a3o curs3? _____

2. OPERACI3N EN 3REAS DE LIBRE ACCESO U 3REAS HIST3RICAS DE PESCA

2.1 ¿Se encuentra inscrito y activo en el Registro Pesquero Artesanal? Si No

2.2 ¿Es usted socio de las 3reas de manejo? Si No

2.3 ¿Realiza actividad de pesca en 3reas de libre acceso? Si No

En caso de realizar actividad de pesca en las 3reas de Libre Acceso (hist3ricas de pesca)

2.3.1 ¿Cu3l es su funci3n? Buzo Ayudante Armador Recolector Otros

2.3.2 ¿Cu3ntas personas operan por embarcaci3n?, incluido ud. _____

2.3.3 ¿Cu3les son los principales recurso que extrae?

a. _____	c. _____
b. _____	d. _____

2.3.4 En caso de encuestar a un armador (De no ser armador saltar a la pregunta 2.3.5)

a) Durante una salida de pesca en las 3reas hist3ricas.

¿Cu3nto gasta en los siguientes ítems?

ÍTEMS	Unid.	Cantidad
Combustible	Lts.	
Aceite	Lts.	
Otros*		

¿A qu3 tipo de pesquería se asocia el gasto?

Algas Bent3nico Crust3ceos

* Especificar tipo de gasto contratado _____

b) Para una embarcaci3n ¿Cu3nto cuestan los siguientes ítems, y cada cu3nto paga por ello?

ÍTEMS	Tiempo	Valor (\$)
Salida de Pesca (Muelle o sindicato)	Por salida	
Insumos (Carnada u otros)	Por salida	
Ayudante en Tierra (Encamado u otro)	Por salida	
Reparaci3n embarcaci3n	Anual	
Reparaci3n motor	Anual	
Reparaci3n artes de pesca	Anual	
Otros		
Otros		

2.3.5 ¿C3mo se distribuyen los ingresos?



3. ACTIVIDADES ALTERNATIVAS

3.1 ¿Realiza actividades diferente de la pesca? Si No

En caso de realizar actividades alternativas. (De no realizar actividades, saltar a secci3n 4)

3.1.1 ¿Qué actividad o actividades realiza?

a.	c.
b.	d.

3.1.2 ¿Cuáles son los meses donde se dedica principalmente a estas actividades?

a.	c.
b.	d.

3.1.3 ¿Cuántos días al mes trabaja en estas actividades alternativas?

a.	c.
b.	d.

3.1.4 Aproximadamente, ¿cuánto gana mensualmente por esta actividad?

Rango ingreso mensual	Actividad	Rango ingreso mensual	Actividad
<input type="checkbox"/> \$0 - \$100.000		<input type="checkbox"/> \$500.000 - \$600.000	
<input type="checkbox"/> \$100.000 - \$200.000		<input type="checkbox"/> \$600.000 - \$700.000	
<input type="checkbox"/> \$200.000 - \$300.000		<input type="checkbox"/> \$700.000 - \$800.000	
<input type="checkbox"/> \$300.000 - \$400.000		<input type="checkbox"/> \$800.000 - \$900.000	
<input type="checkbox"/> \$400.000 - \$500.000		<input type="checkbox"/> sobre \$900.000	

4. APORTES DE TERCEROS (MIEMBROS DEL HOGAR, SUBSIDIO Y ORGANIZACION)

4.1 En total, ¿cuántas personas trabajan en su familia?, incluido usted

4.2 ¿Aproximadamente cuánto dinero mensual aportan el resto al ingreso del hogar?, sin usted

4.3 ¿Ha recibido algún subsidio o bono por parte del Estado o Municipalidad? Si No

4.3.1 En caso de responder SI, ¿Cuáles son?

a.	c.
b.	d.

4.5 Recibe pensión por jubilación de parte del estado o privados Si No

4.5.1 Si la respuesta es SI. ¿Cuánto es su jubilación mensual?

5. PERSPECTIVAS Y PROBLEMATICAS

5.1 ¿Cuáles cree usted que son los principales problemas que presenta el desarrollo de su actividad?
(Marque las alternativa que estime conveniente)

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Bajos precios | <input type="checkbox"/> Bajos ingresos | <input type="checkbox"/> Muchos pescadores y poco recurso |
| <input type="checkbox"/> Bajas cuotas | <input type="checkbox"/> Falta apoyo institucional | <input type="checkbox"/> Contaminaci3n |
| <input type="checkbox"/> Poco recurso en el agua | <input type="checkbox"/> Problemas con otros pescadores | <input type="checkbox"/> Robo |
| <input type="checkbox"/> Tamaños del recurso | <input type="checkbox"/> Malos dirigentes | <input type="checkbox"/> Pesca Industrial |

Explicar selecci3n de problemas

ANEXO V

Evolución precio playa según destino



Tabla 1

Evolución del precio para los principales recursos separados por destino para el periodo 2011 -2013

Recursos	2011				2012				2013			
	Industria		Mercado Nacional		Industria		Mercado Nacional		Industria		Mercado Nacional	
	Prom. (\$/kg)	Var.	Prom. (\$/kg)	Var.	Prom. (\$/kg)	Var.	Prom. (\$/kg)	Var.	Prom. (\$/kg)	Var.	Prom. (\$/kg)	Var.
almeja	140	39	199	22	205	59	258	45	288	77	328	42
Cangrejo			231	20	305	61					270	15
centolla	2.232	359			2.000	529						
Chicorea	256	26			421	4			470			
cholga	137	35	143	26	86	20			82	15	112	26
choro Zapato	200	2	219	28	230	30	273	37	364	31	350	17
Culengue	310	54			375	46			433	27		
erizo	169	31	436	44	182	33	455	124	248	32	487	
huepo	718	79	680	27	800				775	25		
Jaibas	156	23	158	14	170		190	10	169	5	296	13
juliana	105	7			118	15			127	8		
luga negra	112	58	270		125	12			251	99		
luga roja	188	31	215		235	37			327	58		
Navajuuela	373	133	318	102	530	48	497	29	500		492	64
Ostra			472	89							642	55
pelillo	197	88			75				90			
Piure			71	16							88	4
Pulpo del Sur	1.606	192	1.793	250	1.837	261			910	188	1.190	308
Tumbao	94	6			98	11			134	27		

Fuente: Informes de Seguimiento Pesquerías Bentónicas, IFOP.

ANEXO VI

Asistencia Taller inicio proyecto.



Reuni3n de Coordinaci3n de inicio del Proyecto FIP 2014-19
"Seguimiento biol3gico-pesquero y evaluaci3n del estado
de los recursos bent3nicos de Bahía Ancud, X Regi3n 2014"

Jueves 8 de enero de 2015

Nº	Nombre	Instituci3n	Firma
1	Gabriel Jerez	SSPA	32-2502700
2	Pedro Romero M.	IFOP	32-2151559
3	Evelyn Grego Rojas	IFOP-Eco.	32-2151558
4	Alexis Aguilera Rozar	IFOP	[Signature]
5	Lorena Zurro	subproceso(URB)	[Signature]
6	Sergio Pino A	IFOP	[Signature]
7	Elizabeth Pelto C	IFOP	[Signature]
8	Luis Carrera L	FIP	[Signature]
9	Andrea Anaya A	IFOP	[Signature]
10	Catlos Teixeira T	✓	[Signature]

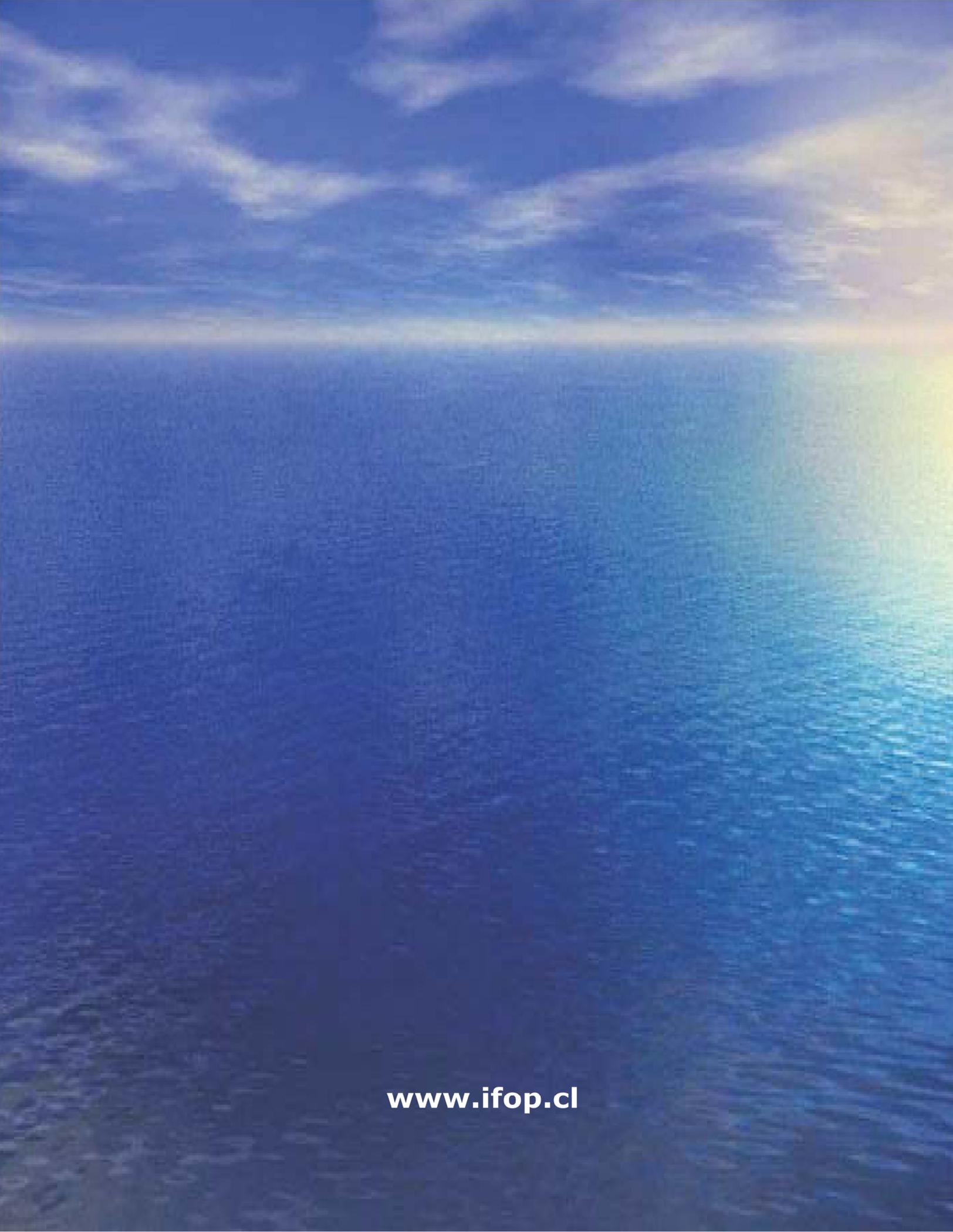
ANEXO VII

Material fotográfico
(Incluido en CD presentado al inicio del documento).



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Sección Ediciones y Producción
Almte Manuel Blanco Encalada 839,
Fono 56-32-2151-500
Valparaíso, Chile
www.ifop.cl



www.ifop.cl