



INFORME FINAL

**Proyecto FIP
2003-16**

**Monitoreo biológico
pesquero del recurso
erizo en la XII
Región
(FASE I)**

**AGOSTO
2005**





INFORME FINAL

FIP N° 2003-16

**MONITOREO BIOLÓGICO
PESQUERO DEL RECURSO
ERIZO EN LA XII REGIÓN
(FASE I)**



REQUIRENTE

CONSEJO DE INVESTIGACION PESQUERA - CIP

Presidente del Consejo:

Felipe Sandoval Precht

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Jefe División Evaluación Pesquerías Nacionales:

Mauricio Braun Alegría.

Director Ejecutivo:

Guillermo Moreno Paredes



JEFE DE PROYECTO

NANCY BARAHONA TOLEDO

AUTORES

**NANCY BARAHONA T.
ZAIDA YOUNG U.
PATRICIO GALVEZ G.
JOSE M. ORENSANZ
SERGIO CORNEJO E.
PATRICIO MEJIAS W.
HERNAN MIRANDA P.
GABRIEL JEREZ A.
JUAN CARRASCO V.**

COLABORADORES

**JAQUELINE PARADA M.
CLAUDIO VICENCIO E.**



RESUMEN EJECUTIVO

Este documento corresponde al Informe Final del proyecto “Monitoreo biológico - pesquero del recurso erizo en la XII Región, Fase I”, FIP N° 2003-16, estudio que se inició en febrero del año 2004. El propósito de este proyecto fue diseñar e implementar un sistema de monitoreo biológico – pesquero, geográficamente orientado al levantamiento de información de las actividades extractivas del recurso erizo en la XII Región. Para alcanzar el objetivo general del proyecto, se planteó iniciar un proceso de toma de datos complementario al ejecutado por el proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas, en el marco de una Pesca de Investigación. En la propuesta técnica, el periodo comprometido con actividades en terreno, fue de tres meses; se hicieron algunos ajustes a la programación y se traspasaron algunas actividades a la Fase II de este estudio. De esa manera se continuó con la toma de datos durante todo el período de extracción del recurso, marzo a agosto del año 2004.

La revisión de la literatura nacional relativa al recurso erizo, en los ámbitos biológico, pesquero y económico permitió obtener un buen resumen de los resultados del conocimiento que se tiene del recurso a la fecha. En el ámbito biológico se revisó literatura asociada a la distribución espacial y biología del recurso, ecología y comportamiento, talla de primera madurez sexual, fecundidad potencial, fase larval, asentamiento y reclutamiento, ciclo biológico reproductivo, crecimiento y mortalidad. En el ámbito pesquero los tópicos revisados fueron: desarrollo histórico de la pesquería, medidas de regulación, dinámica y evaluación de las poblaciones, estructura de la flota, artes y sistemas de pesca, estudios basados en monitoreos de la pesquería, redoblamiento y tecnología de proceso y cultivo. En términos generales, se observó que la mayor carencia de información asociada a la falta de conocimiento de los niveles de esfuerzo de pesca ejercidos sobre el recurso en la XII Región (número de agentes y situación social de ellos),



la necesidad de conocer más apropiadamente el proceso de pesca asociado a las faenas; así también, la distribución de las larvas y el proceso natural de asentamiento, la necesidad de mejorar las cifras de desembarque y de realizar estudios de dinámica de la flota; la falta de índices de distribución de los ingresos entre los actores; la carencia de socialización de problemáticas asociadas al mercado internacional y la ausencia de redes de monitoreo con el fin de obtener índices de la sustentabilidad biológica del recurso.

Se concluyó que existen algunos elementos comunes en los sistemas de monitoreos nacionales e internacionales, que no permiten que éstos se ejecuten de manera apropiada, tales como: i) la generación de objetivos o demandas poco realistas por parte de los requirentes; ii) el deseo de usar la información para objetivos como multipropósitos; iii) disponer sólo de un equipo de observadores científicos con bajo nivel de capacitación y, iv) la falta de integración de los agentes en la toma de datos.

El proyecto de Investigación Situación Pesquería Bentónico, liderado por IFOP, anualmente está orientado a registrar la información de la actividad extractiva de numerosos recursos bentónicos, no siendo parte de sus objetivos el análisis de los datos recopilados. El proyecto posee un plan de muestreo que permite alcanzar los objetivos propuestos, sin embargo, se ha observado que existen elementos que mejoran la recolección de datos asociados a algunas variables específicas, entre ellas cabe mencionar: i) mejorar la precisión en la variable captura; ii) incrementar la muestra de embarcaciones de las cuales es factible recoger información asociada a horas de buceo y rendimiento; y, iii) obtener una mayor cantidad de datos asociados al precio de venta del recurso. A su vez, un elemento a destacar en este proyecto es la recopilación de las variables biológicas como talla y longitud-peso por procedencia de erizo.



El proyecto desarrollado por Aycon Ltda., estuvo dirigido a dimensionar los agentes involucrados en la pesquería de erizo en la zona de operación del área contigua a la X y XI Región. Para la acreditación se incorporó una tecnología basada en un registro computacional con información de los agentes extractores, pescadores y armadores. El registro otorgaba el derecho a obtener una tarjeta electrónica que permitía acceder a códigos verificadores de captura los cuales eran controlados al momento de registrar arribo en los puertos predefinidos. En este proyecto destacan los siguientes elementos a considerar en la instauración de un sistema de monitoreo en la pesquería del erizo en la XII Región: i) la participación de los agentes involucrados en la actividad, incluidos el personal técnico y político-administrativo; ii) los procedimientos y mecanismos de control establecidos en la toma de datos, lo que contribuye a mejorar la oportunidad de éstos y iii) el sistema de información que se genera en torno a la pesquería.

El estudio “Diseño de Monitoreo de Pesquerías de recursos Bentónicos” (Robotham *et al.*, 1997), sugiere que los datos asociados a la variable captura, sean colectados mediante estrategias de muestreo, a diferencia de los datos sociales, los cuales podrían abordarse mediante encuestas específicas dirigidas a informantes y otras de tipo censal. Se señala que la colecta de datos se debería realizar en los puertos, dado el alto costo de muestreo a bordo y que éste más bien debería ser usado para chequear las estimaciones de rendimiento y esfuerzo. El proyecto identifica una serie de datos bio-pesqueros a recolectar por estratos espacio-temporales, los cuales prácticamente en su totalidad están contenidos en los formularios de registro de datos del proyecto que anualmente ejecuta el IFOP. Igual situación se presenta en el ámbito económico, social y en relación a la flota. También se señala que estos programas no deberían incorporar otros estudios, como por ejemplo de marcaje, sino que estos estudios complementarios deberían realizarse por otras vías. Finalmente, identifican funciones de costo, las cuales



fueron usadas en este proyecto para estimar los costos del sistema de monitoreo propuesto.

La recopilación de datos del presente estudio se realizó bajo un régimen de Pde Investigación, lo cual permitió conocer el número de embarcaciones extractivas, recolectoras y pescadores que manifestaron su intención de explotar el recurso en la temporada de pesca comprendida entre marzo y agosto del año 2004. Se inscribieron 978 pescadores, 71 embarcaciones transportadoras y 426 embarcaciones extractivas. La base de datos obtenida por esta vía se cruzó con: i) información que dispone el Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca), con el fin de verificar los datos de los inscritos, tales como apellidos, nombres, número de registro, entre otros; y ii) con los datos generados a través de la implementación del sistema de monitoreo durante el período extractivo. Se concluyó que el sistema de monitoreo no logró monitorear toda la flota inscrita y que no toda la flota que operó sobre el recurso se inscribió en el Sernapesca, lo cual constituía un requisito para poder operar.

Se colocó énfasis en la obtención de información en terreno, especialmente la referida a georeferenciación de las áreas de pesca. Para ello se usaron equipos GPS y data-loggers; estos últimos instrumentos permiten capturar la trayectoria que siguen las embarcaciones. Además, mediante una embarcación independiente se recopiló información relativa a los pescadores, a la ubicación de las áreas de pesca y estructuras de talla del recurso en las faenas de pesca. La zona de estudio se dividió en tres sectores. El norte, que incluyó los sectores de Canal Picton hasta Grupo Solari; el sector centro, correspondiente a Canal Montt hasta Bahía Parker y por último el sector sur, que incluyó los lugares que se encuentran al sur del Estrecho de Magallanes, desde Bahía Félix hasta Islas Gilbert.

Se georeferenciaron 170 procedencias, 34 de ellas mediante GPS. Además, se logró obtener la trayectoria de 6 viajes realizados por la flota, más el ejecutado por



una embarcación independiente. La información obtenida por estos equipos constituyó un gran avance por potencialidad de la información que pueden captar.

Se caracterizó la flota y la tripulación que trabaja en la extracción del recurso erizo en la XII Región. La flota se categorizó en cuatro tipos de embarcaciones de acuerdo a las funciones que realizan: acarreadoras, extractivas (lanchas), embarcaciones mixtas y botes extractores (abastece a la acarreadora). Las primeras, son las encargadas de trasladar la captura de los botes que operan en las faenas de pesca y en promedio transportaron en torno a las 7 mil docenas/viaje (DS: 3900); las segundas son embarcaciones que pescan y las mismas trasladan su captura al puerto, con un registro promedio de 2800 docenas/viaje (DS: 1300); las mixtas realizan ambas actividades, pescan y transportan captura de terceros, con un nivel promedio de desembarque muy similar al de las lanchas y, finalmente, los botes extractores que abastecen a las acarreadoras cuyos niveles de extracción diario está en torno a las 542 docenas /viaje (DS:275).

Las embarcaciones presentan un rango de eslora que varía entre 6 y 20,3 m, registrándose la mayor concentración en el rango de 8 a 15,9 m. El 58,9% (288) de las embarcaciones opera con motor centrado y el 31,7% (155) con motor fuera de borda, cuya potencia varía entre 12 y 400 hp, observándose el mayor porcentaje de los motores entre los 27 y 140 hp.

El 72% (345) de la tripulación encuestada proviene de la X Región, cifra similar a la registrada por Almonacid (1998), quien indica que el 82% (291) de los encuestados declaro provenir de esa Región. El mayor porcentaje de los pescadores encuestados (75%- 348 personas) señalaron tener un nivel de escolaridad básico. Alrededor del 50% de esta cifra (158) cursó como mínimo el séptimo básico. En términos etarios la población tiene entre 21 y 62 años de edad. El 41% (117) se ubica entre los 35 y 46 años de edad. El segundo grupo en



importancia se ubica entre los 25 a 35 años de edad (106). El 65% (128) de los buzos tiene entre 12 y 19 años de experiencia, el 26% (52) ha buceado entre 20 y 25 años y el porcentaje restante, señaló haber buceado más de 25 años.

En relación a la propiedad de la embarcación, a partir de un total de 291 encuestas respondidas, se estableció que el 38% de los encuestados eran dueños de la embarcación que operaba. La mayoría de ellas fueron construidas en astilleros ubicados en Puerto Natales, en la década del 90 y 2000.

Junto a la caracterización de la flota, en este informe se entrega una descripción del sistema de operación de ella y de los agentes que participan en los desembarques y en la fase productiva, esto último expresado en el número de empresas procesadoras existentes en la Región. Durante el periodo de proyecto 28 empresas manifestaron la intención de procesar el recurso.

En términos estadísticos, se analizaron los datos obtenidos durante el período marzo – agosto del año 2004, para definir los tamaños de muestra que representan adecuadamente las estructuras de tallas y tallas medias del recurso por mes y procedencia. Sobre la base del análisis realizado se recomienda muestrear mensualmente, en las principales procedencias, alrededor de 6 viajes y 100 ejemplares/viaje, lo que garantiza un índice de error en las estructuras inferiores a 0,065 y CV inferiores al 2% para las tallas medias.

A partir de mediciones *in situ* se obtuvo que la pérdida en peso promedio por escurrimiento de agua en el transporte de erizos se estimó en un 13%; las pérdidas de ejemplares por efecto de transporte (rompimiento) fueron del orden de un 3,9% (CV: 4,8%), cifra poco significativa frente a los niveles de incertidumbre con que se mide actualmente la variable captura y, finalmente, la estimación de



pérdidas de ejemplares durante el proceso en la industria demostró que toda la materia prima que se recibe es procesada, sin pérdidas.

Se realizó un análisis comparativo de las estructuras de tallas estimadas en diferentes momentos de la descarga. Esta experiencia se realizó en 424 viajes. De este total, en un 74% de los casos no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en las estructuras de talla al interior del viaje. Sobre esta base se postula que la variabilidad de las estructuras al interior de una procedencia se puede recoger replicando las muestras en un mayor número de viajes que intensificando la muestra al interior del viaje. Estos resultados contribuyeron a definir una futura estrategia de muestreo.

Con el propósito de comparar las estructuras de tallas de las capturas a partir de los datos recopilados en la faenas y en puerto, se montaron trece experimentos en faenas de pesca donde se midió una muestra de ejemplares de las embarcaciones que entregaban captura a una recolectora. Posteriormente, en puerto se tomaron muestras de la captura que traía la recolectora. Los resultados indican que en el 50% de los casos no se detectaron diferencias significativas entre ambas estructuras y en dichos casos las procedencias registradas en terreno coincidieron con la informada en puerto; en cambio, en el caso en donde se rechazó la hipótesis propuesta, la procedencia señalada en la faena y la registrada en el puerto fueron diferentes, pero en la mayoría de los casos éstas se encontraban próximas.

Todos los resultados de las actividades realizadas sirvieron de base para desarrollar un sistema de monitoreo adecuado desde el punto de vista estadístico y con objetivos realistas, que satisfacen las necesidades de información de un grupo predefinido de usuarios (agentes participantes de la pesquería y administradores) de la pesquería de erizo en la XII Región, cuyo diseño se entrega en este documento. El plan de muestreo incorpora: i) la población objetivo; ii)



cobertura geográfica; iii) parámetros de interés y niveles de resolución espacial y temporal; iv) estrategia de muestreo; v) diseño de muestreo; vii) estimación de tamaños de muestra y viii) plan operativo.

Se analizaron las variables desembarque, esfuerzo y rendimientos estimadas a partir de la toma de datos implementada durante el período marzo – agosto de 2004, cuya información fue complementaria a las experiencias realizadas para definir la estrategia de muestreo.

De los cinco centros monitoreados, tres concentraron el 97% de la captura de erizo y corresponden en orden de importancia a Puerto Natales, Punta Arenas y Bahía Buena. Por su parte, Puerto Williams y Porvenir presentaron capturas marginales, no obstante que se preveía que la actividad podría haberse incrementado dadas las franquicias tributarias vigentes en dichos centros. De esta forma se mantuvo el patrón histórico observado en esta pesquería. Las estadísticas oficiales de Sernapesca, para el período 1998 a 2003, registran en Puerto Natales y Punta Arenas alrededor del 98% de la captura regional de erizo. Bahía Buena no aparece como un centro de desembarque en los Anuarios de Pesca, por lo que es muy probable que los desembarques sean registrados en Punta Arenas.

Con el propósito de caracterizar la operación de la flota, el área fue dividida en doce zonas. La captura de Puerto Natales provino de la zona 1 a la 7, siendo esta última la más importante con un aporte del 25% de la captura de erizo registrada en este centro; en tanto, la captura de Punta Arenas y Bahía Buena fue extraída entre la zona 7 y la 12, destacando la zona 8 con alrededor del 50% de la captura de los respectivos centros. Se identificaron alrededor de 170 procedencias, de las cuales un 15% (25) aportaron con el 60% de la captura, lo que indica que no obstante la gran extensión del área, la captura de erizo se concentró en un número bastante menor de procedencias.



Dada la complejidad del sistema pesquero en la XII Región, la recopilación sistemática de datos *in situ*, sin la participación activa de los agentes extractores, constituye una opción de un alto costo hoy día, por este motivo se propuso mantener la toma de datos en los siguientes centros de desembarque: i) Puerto Natales, a través del cual se cubrirá el área norte de la pesquería de erizo; ii) Punta Arenas y iii) Bahía Mansa, para cubrir el área sur de la pesquería. Se sugiere considerar una estratificación de la flota en relación a la función que cumplen las embarcaciones. Se proponen dos estratos, uno correspondiente a las acarreadoras y el otro a las lanchas y embarcaciones mixtas. Como parte integral de la toma de datos en puerto, se plantea el uso de data-loggers, en una fracción de la flota, para validar y dimensionar las áreas de pesca. También se propone realizar muestreos en las principales faenas, como una forma de validar la información generada, en especial la relacionada con el esfuerzo y rendimiento de pesca.

En relación a Puerto Williams y Porvenir, se sugiere llevar el pulso de la actividad, frente a un eventual aumento o incremento significativo de los desembarques en dichos centros, que podría modificar la estrategia de monitoreo de la pesquería.

Como parte integral del sistema de monitoreo además se incorporan los siguientes elementos: i) propuesta de estructura de la base de datos; ii) mecanismos de control de calidad de datos; iii) identificación de niveles de gestión; iv) desarrollo de manuales de muestreo (serán entregados en la Fase II del proyecto) y v) costos del sistema de monitoreo.

En cuanto a este último punto, se estimó que el costo del monitoreo asciende a 90 millones de pesos anuales, excluyendo la componente relacionada con los indicadores económicos y sociales.



Finalmente, se plantea que para desarrollar en forma adecuada el sistema de monitoreo propuesto y lograr dise1ar e implementar en el mediano plazo un plan de manejo de la pesquería de erizo, se requiere conformar una Comisi3n o Mesa T3cnica, donde est3n presentes y participen activamente todos los actores de la pesquería, tanto agentes extractores, procesadores, la administraci3n pesquera, las instituciones locales y los equipos t3cnicos de investigaci3n, donde la transparencia en la informaci3n es fundamental.



ÍNDICE GENERAL

	Página
ESUMEN EJECUTIVO -----	i
ÍNDICE GENERAL -----	xi
ÍNDICE DE FIGURAS -----	xiv
ÍNDICE DE TABLAS -----	xx
ÍNDICE DE ANEXOS -----	xxi
1. INTRODUCCIÓN -----	1
2. OBJETIVOS DEL PROYECTO -----	6
2.1 Objetivo General-----	6
2.2 Objetivos Específicos-----	6
3. METODOLOGÍA -----	7
3.1 Análisis de los sistemas en actual operación-----	7
3.2 Diseño del sistema de monitoreo-----	9
3.2.1 Difusión del estudio-----	9
3.2.2 Dimensionamiento del sistema pesquero ericero a monitorear--	10
3.2.3 Georreferenciación de las áreas de pesca-----	11
3.2.4 Definición de variables monitorear-----	12
3.2.5 Estimación tamaños de muestra-----	12
3.2.6 Experimentos destinados a contribuir a la definición de la estrategia de muestreo-----	16
3.2.7 Estimación de pérdida en peso y número-----	18
3.2.8 Desarrollo del plan operativo-----	20
3.3 Construcción de la base de datos-----	23
3.4 Procesamiento de los datos-----	25
3.5 Costos del nuevo sistema de monitoreo-----	27
4. RESULTADOS -----	29
4.1 Revisión de literatura disponible-----	29
4.1.1 Aspectos bio-ecológicos-----	29
4.1.2 Aspectos pesqueros-----	36



4.1.3 Aspectos socio-económicos -----	44
4.1.4 Síntesis bibliográfica-----	44
4.1.5 Temas relevantes para el manejo, no estudiados a la fecha --	44
4.2 Revisión de sistemas de monitoreo -----	45
4.2.1 Programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas-----	46
4.2.2 Pesca de Investigación “Aysén Consultores Ltda.”-----	55
4.2.3 Diseño de Monitoreo de Pesquerías Bentónicas-----	59
4.3 Resultados actividades desarrolladas en terreno-----	64
4.3.1 Difusión del proyecto-----	65
4.3.2 Conformación base de datos -----	68
4.3.3 Caracterización del esfuerzo pesquero efectivo -----	68
4.3.4 Caracterización de la flota -----	69
4.3.5 Descripción del sistema de operación de la flota -----	72
4.3.6 Captura por zona de pesca y desembarque efectivo por puerto-----	78
4.3.7 Estimación pérdida en peso y número -----	88
4.4 Descripción del nuevo sistema de monitoreo geográfico de la pesquería de erizo de la XII Región-----	92
4.4.1 Plan de Muestreo -----	93
4.4.2 Conformación nueva base de datos -----	128
4.4.3 Mecanismos de control de calidad de datos -----	129
4.4.4 Identificación de niveles de gestión -----	129
4.4.5 Desarrollo de manuales de muestreo -----	129
4.4.6 Costos del sistema de monitoreo -----	130
5. DISCUSIÓN-----	133
5.1 Elementos a considerar en el desarrollo e implementación de un sistema de monitoreo -----	133
5.2 Consolidación y Expansión del Programa de Seguimiento -----	136
5.3 Control de esfuerzo y las capturas -----	143
5.4 Ventajas de un Sistema Participativo -----	144
5.5 Investigación -----	147



6. CONCLUSIONES ----- 151

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ----- 157

FIGURAS

TABLAS

ANEXOS

- Anexo 1** Taller monitoreo de la pesquería de erizo en la XII Región.
- Anexo 2** Resolución Pesca de Investigación.
- Anexo 3** Formularios usados en al inscripción de la Pesca de Investigación.
- Anexo 4** Variables contenidas en los formularios.
- Anexo 5** Síntesis bibliográfica estudios relativos al recurso erizo.
- Anexo 6** Personal participante en reuniones con los agentes.
- Anexo 7** Documento de difusión – Tríptico.
- Anexo 8** Nómina de inscritos en la Pesca de Investigación.
- Anexo 9** Estimación pérdida de peso.
- Anexo 10** Personal participante.
- Anexo 11** Base de Datos
- Anexo 12** CD informe en PDF y Resumen Ejecutivo en Word.



ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1 Desembarques de erizo a nivel mundial, destacando la participación de Chile.
- Figura 2 Desembarque nacional de erizo (**Loxechinus albus**) entre 1975 y 2004.
- Figura 3 Desembarque de erizo (t) en las regiones X-XI y XII. 1975 – 2004.
- Figura 4 Estructura relacional de la base de datos, ad-hoc al nuevo diseño de monitoreo desarrollado para la pesquería de erizo en la XII Región.
- Figura 5a Características geométricas de la flota ericera, según rango de eslora (m). XII Región
- Figura 5b Características geométricas de la flota ericera, según rango de manga (m). XII Región
- Figura 5c Porcentaje de embarcaciones que operan sobre el recurso erizo, según su función.
- Figura 5d Características de la flota ericera, según tipo de motor. XII Región.
- Figura 5e Principales marcas de motores presentes en la flota extractora de erizos. XII Región.
- Figura 5f Potencia de los motores usados por la flota ericera. XII Región.
- Figura 6a Principales marcas de compresores usadas por la flota ericera. XII Región.
- Figura 6b Principales lugares de construcción de la flota ericera. XII Región.
- Figura 6c Año de construcción de la flota ericera. XII Región.
- Figura 6d Origen de los pescadores artesanales que explotan la pesquería de erizo. XII Región.
- Figura 6e Nivel educacional de los pescadores artesanales que operan en la pesquería del erizo. XII Región.
- Figura 6f Porcentaje de tripulación según categoría. XII Región.



- Figura 7a Distribución etarea de los pescadores artesanales que explotan el recurso erizo. XII Región.
- Figura 7b Experiencia de los buzos que explotan el recurso erizo en la XII Región.
- Figura 8 Variables asociadas a la actividad extractiva en Puerto Natales.
- Figura 9 Variables asociadas a la actividad extractiva en Punta Arenas.
- Figura 10 Variables asociadas a la actividad extractiva en Bahía Buena.
- Figura 11 Distribución de los track de navegación utilizando los equipos de posicionamiento GDL 47.
- Figura 12 Ubicación geográfica de las procedencias de pesca del recurso erizo (azul), obtenidas mediante posicionamiento satelital (GPS + GDL 47).
- Figura 13 Ubicación geográfica de las procedencias de pesca del recurso erizo (azul), en el área comprendida entre los 49°00' y 51°00' S.
- Figura 14 Ubicación geográfica de las procedencias de pesca del recurso erizo (azul), en el área comprendida entre los 51°00' y 53°00' S.
- Figura 15 Ubicación geográfica de las procedencias de pesca del recurso erizo (azul), en el área comprendida entre los 53°00' y 54°00' S.
- Figura 16 Ubicación geográfica de las procedencias de pesca del recurso erizo (azul), en el área comprendida entre los 54°00' y 55°00' S.
- Figura 17 Capturas del recurso erizo (unidades) en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en los puertos de desembarque. Marzo, abril y mayo de 2004.
- Figura 18 Capturas del recurso erizo (unidades), en XII Región. Datos estimados con información recopilada proveniente en los puertos de desembarque. Junio, julio y agosto de 2004.
- Figura 19 Esfuerzo ejercido sobre el recurso erizo (hrs de buceo), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en los puertos de desembarque. Marzo, abril y mayo de 2004.



- Figura 20 Esfuerzo ejercido sobre el recurso erizo (hrs de buceo), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en los puertos de desembarque. Junio, julio y agosto de 2004.
- Figura 21 Rendimientos de pesca del recurso erizo (unidades/hr/buceo), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en los puertos de desembarque Marzo, abril y mayo de 2004.
- Figura 22 Rendimientos de pesca del recurso erizo (unidades/hr/buceo), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en los puertos de desembarque. Junio, julio y agosto de 2004.
- Figura 23 Capturas de erizo (unidades), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en los puertos de desembarque. Marzo - agosto de 2004.
- Figura 24 Esfuerzo ejercido sobre el recurso erizo (hrs de buceo), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en los puertos de desembarque. Marzo - agosto de 2004.
- Figura 25 Rendimientos de pesca del recurso erizo (unidades/hr/buceo), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en los puertos de desembarque. Marzo - agosto de 2004.
- Figura 26 Distribución porcentual de los desembarques estimados (a), esfuerzo aplicado (b) y rendimiento de pesca promedio (c), por zonas de abundancia de erizo. Marzo – agosto de 2004.
- Figura 27 Distribución de los desembarques estimados (a), esfuerzo aplicado (b) y rendimiento de pesca promedio (c), por zonas de abundancia de erizo. Periodicidad mensual.
- Figura 28 Capturas de erizo (unidades), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en las faenas. Marzo, abril y mayo de 2004.
- Figura 29 Capturas de erizo (unidades), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en las faenas. Junio, julio y agosto de 2004.
- Figura 30 Esfuerzo ejercido sobre el recurso erizo (hrs de buceo), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en las faenas. Marzo, abril y mayo de 2004.
- Figura 31 Esfuerzo ejercido sobre el recurso erizo (hrs de buceo), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en las faenas. Junio, julio y agosto de 2004.



- Figura 32 Rendimientos de pesca de erizo (unidades/hr//buceo), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en las faenas. Marzo, abril y mayo de 2004.
- Figura 33 Rendimientos de pesca de erizo (unidades/hr//buceo), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en las faenas. Junio, julio y agosto de 2004.
- Figura 34 Capturas de erizo (unidades), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en los puertos de desembarque. Marzo - agosto de 2004.
- Figura 35 Esfuerzo ejercido sobre el recurso erizo (hrs de buceo), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en los puertos de desembarque. Marzo - agosto de 2004.
- Figura 36 Rendimientos de pesca de erizo (unidades/hrs de buceo), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en los puertos de desembarque. Marzo - agosto de 2004.
- Figura 37 Estimaciones de la talla promedio mensual del desembarque para las 15 procedencias principales del erizo de la XII Región. Marzo – Agosto 2004.
- Figura 38 Histogramas de las tallas del desembarque para las 15 procedencias principales del erizo de la XII Región, cuya frecuencia fue acumulada para el periodo marzo agosto de 2004. (eje y = frecuencia porcentual, eje x = talla en mm)
- Figura 39 Pérdida relativa en peso del erizo en función al tiempo transcurrido entre la extracción y la descarga: (a) datos observados y (b) datos tranformados (raíz de la variable).
- Figura 40 Participación porcentual de la captura de erizo y número de procedencias, según categoría de procedencias principales (25) y secundarias (141).
- Figura 41 Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo por viaje, para el área de Bahía Parker (Procedencia 9736). En cada viaje se tomaron tres muestras, al inicio, a la mitad y al final de la descarga, excepto dos viajes que por problemas operativos se tomaron dos muestras. En la parte inferior se indica el desembarque y el número de embarcaciones cuando el dato estuvo disponible.



- Figura 42 Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo por viaje, para el área de Seno Profundo (Procedencia 9538). En cada viaje se tomaron tres muestras, al inicio, a la mitad y al final de la descarga. En la parte inferior se indica el desembarque y el número de embarcaciones cuando el dato estuvo disponible.
- Figura 43 Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo por viaje, para el área de Canal Nogueira (Procedencia 9854). En cada viaje se tomaron tres muestras, al inicio, a la mitad y al final de la descarga, excepto dos viajes que por problemas operativos se tomaron dos muestras. En la parte inferior se indica el desembarque y el número de embarcaciones cuando el dato estuvo disponible.
- Figura 44 Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo por viaje, para el área de Canal Abra (Procedencia 9859). En cada viaje se tomaron tres muestras, al inicio, a la mitad y al final de la descarga. En la parte inferior se indica el desembarque y el número de embarcaciones cuando el dato estuvo disponible.
- Figura 45 Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo por viaje, para el área de Canal Inocente (Procedencia 9491). En cada viaje se tomaron tres muestras, al inicio, a la mitad y al final de la descarga. En la parte inferior se indica el desembarque y el número de embarcaciones que entregaron erizo a la lancha de acarreo.
- Figura 46 Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo por viaje, para el área de Islas Narborough (Procedencia 8780). En cada viaje se tomaron tres muestras, al inicio, a la mitad y al final de la descarga. En la parte inferior se indica el desembarque y el número de embarcaciones que entregaron erizo a la lancha de acarreo.
- Figura 47 Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo por viaje, para el área de Canal Vidal Gormaz (Procedencia 9812). En cada viaje se tomaron tres muestras, al inicio, a la mitad y al final de la descarga. En la parte inferior se indica el desembarque y el número de embarcaciones cuando el dato estuvo disponible.
- Figura 48 Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo muestreada en la faena y en el puerto, por viaje. Procedencias Canal Covadonga, Cabo Cortado, Seno Profundo, Isla Cóndor, Canal Oeste, Isla Kalau, Isla Solar y Paso Brassey.



- Figura 49 Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo muestreada en la faena y en el puerto, por viaje. Procedencias Isla Cónдор, Islas Beauclerk, Canal Pasaje, Bahía Parker y Canal San Blas.
- Figura 50 Error en la estimación de la composición de tallas y de las longitudes medias de erizo, considerando diferentes combinaciones de tamaños de muestra de viajes y ejemplares medidos, para la procedencia Isla Solar, Bahía Parker y Seno Profundo. XII Región.
- Figura 51 Error en la estimación de la composición de tallas y de las longitudes medias de erizo, considerando diferentes combinaciones de tamaños de muestra de viajes y ejemplares medidos, para la procedencia Isla Lort, Isla Evans y Canal Covadonga. XII Región.
- Figura 52 Error en la estimación de la composición de tallas y de las longitudes medias de erizo, considerando diferentes combinaciones de tamaños de muestra de viajes y ejemplares medidos, para la procedencia Canal Abra. XII Región.
- Figura 53 Error en la estimación de la composición de tallas y de las longitudes medias de erizo por procedencia, considerando 100 ejemplares medidos por viaje y diferentes tamaños de muestra de viajes.
- Figura 54 Coeficiente de variación del parámetro b de la relación talla-peso, coeficiente de determinación y coeficiente de variación de la predicción de los pesos medios de erizo por procedencia.
- Figura 55. Representación de dos tipos de “anastomosis”(1) una procedencia puede ser atendida de más de un puerto y (2) rutas alternativas para unir un puerto y una procedencia.



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Número de pescadores inscritos en el Sernapesca, según categoría. Recurso erizo.
Tabla 2	Desembarque de erizo por puerto y su correspondiente peso medio. Marzo – agosto 2004.
Tabla 3	Posición geográfica de las procedencias de pesca del recurso erizo en la XII Región.
Tabla 4	Estadígrafos de la estructura de talla del desembarque de erizo de la XII para las 15 procedencias principales monitoreadas en el período.
Tabla 5	Modelo de regresión que relaciona la pérdida relativa en peso del erizo en función al tiempo transcurrido entre la extracción y la descarga en puerto.
Tabla 6	Pérdida relativa en peso de la captura de erizo por pérdida de agua, de acuerdo a la ubicación de ésta en la bodega.
Tabla 7	Número de muestras analizadas y proporción estimada de ejemplares de erizos rotos por efecto de transporte y/o descarga, para cada estrato de almacenamiento de la captura y total.
Tabla 8	Resultados de las pruebas de comparación entre estratos de la proporción de ejemplares rotos en la captura de erizo, para un $\alpha = 5\%$.
Tabla 11	Capturas de erizo según centro de desembarque y zona, en la XII Región. Monitoreo de la pesquería marzo-agosto, 2004.
Tabla 12	Número de ejemplares medidos por muestra en cada uno de los viajes analizados y estadístico D de Kolmogorov Smirnov para comparaciones pareadas (*indica diferencias estadísticamente significativas).
Tabla 13	Síntesis del experimento para la comparación de distribuciones de tallas de erizo estimadas con datos obtenidos en faenas de pesca y en puerto, por procedencia. Se indica a nivel de faena el número de viajes y ejemplares muestreados y a nivel de puerto, la captura de la transportadora y el número de ejemplares medidos.



Tabla 14	Resultados de las pruebas estadísticas K-S, de comparaciones de distribuciones de tallas de erizo estimadas con datos obtenidos en faenas de pesca y en puerto, riesgo utilizado $\alpha = 5\%$.
Tabla 15	Contenido y descriptores de los maestros y tablas que conforman la base de datos
Tabla 16	Tiempos (min) m3nimos y m3ximos estimados de desplazamiento diario al centro de desembarque, muestreo de longitud y de longitud-peso de una caja de erizo (app 100 ejemplares) y una bit3cora, seg3n 3tem.
Tabla 17	N3mero de procedencias con registro de captura y n3mero de las que acumulan el 50 y el 75% de la captura, por centro de desembarque y mes.
Tabla 18	Tiempos de muestreo (hr) m3nimos y m3ximos mensuales, por centro de desembarque
Tabla 19	Costos estimados del sistema de monitoreo del recurso erizo en tres centros de desembarque de la XII Regi3n
Tabla 20	Historial de programas de seguimiento, monitoreo y relevamientos directos del recurso erizo en la XII Regi3n.

3NDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Taller monitoreo de la pesquer3a de erizo en la XII Regi3n.
Anexo 2	Resoluci3n Pesca de Investigaci3n.
Anexo 3	Formularios usados en al inscripci3n de la Pesca de Investigaci3n.
Anexo 4	Variables contenidas en los formularios.
Anexo 5	S3ntesis bibliogr3fica estudios relativos al recurso erizo.
Anexo 6	Personal participante en reuniones con los agentes.
Anexo 7	Documento de difusi3n – Tr3ptico.
Anexo 8	N3mina de inscritos en la Pesca de Investigaci3n.
Anexo 9	Estimaci3n p3rdida de peso.
Anexo 10	Personal participante.
Anexo 11	Base de Datos
Anexo 12	CD informe en PDF y Resumen Ejecutivo en Word.



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA



1. INTRODUCCIÓN

Las estadísticas mundiales de desembarque de erizo (FAO, 2001) indican que Chile, a partir del año 1976, aportó sobre el 54% del erizo desembarcado en el mundo. A nivel nacional, esta pesquería se ha concentrado en la zona austral, específicamente entre las regiones X a la XII.

Hasta 1975 la pesquería de erizo en Chile se caracterizaba por presentar capturas relativamente bajas y estables que no sobrepasaron las 3 mil toneladas anuales, destinadas al mercado nacional para consumo en fresco. Entre 1975 a 1986 se desarrolló la fase de crecimiento de la pesquería, en la cual los desembarques crecieron exponencialmente debido a la apertura de mercados externos y al desarrollo paralelo de la industria de exportación, alcanzando un desembarque máximo en 1985 con 30 mil toneladas.

La actividad extractiva desarrollada inicialmente en la X Región, se expandió hacia bancos localizados en las áreas de la XI Región, cobertura que se mantiene en la actualidad. Sin embargo, el mayor porcentaje de los desembarques continuó centrado en Quellón, puerto ubicado en la X Región, lo cual enmascara el origen real de las capturas.

Desde 1986 en adelante, la pesquería se encuentra en Plena explotación, período que se caracteriza por: i) la sobreexplotación de las principales áreas históricas de la pesquería de la X Región; ii) explotación del recurso en toda la zona de la XI Región, y iii) el inicio de la explotación del recurso en la XII Región, con destino a la industria, a partir del año 1992, lo cual se ve favorecido por un aumento en la demanda de erizo fresco-refrigerado desde Japón.



Las estadísticas de desembarque del recurso en la XII Región, permiten identificar tres fases de desarrollo. La primera, hasta el año 1992, en la cual el nivel de extracción más alto alcanzó las 1.785 t en 1988. Una segunda Fase, entre 1993 y 1995, donde la extracción del recurso creció linealmente a casi 9.000 t por año. La tercera Fase se identifica desde 1996 en adelante, período en que los desembarques han fluctuado alrededor de las 28.500 t por año, alcanzando un máximo en el año 1998 de 30.115 t. En los tres últimos años, 2002 a 2004, el aporte de la pesquería de erizo de la XII Región representó el 42, 41% y 46%, respectivamente, de la pesquería nacional, lo cual refleja la importancia de la región en la pesquería del erizo.

La pesquería en la XII Región, abarca una amplia zona geográfica, la que se caracteriza por la existencia de escasos centros poblados. La flota ha operado principalmente con un sistema de operación basado en faenas de pesca, el cual ha ido evolucionando con el tiempo, coexistiendo hoy día, las faenas propiamente tales, embarcaciones extractivas independientes y embarcaciones mixtas. La configuración geográfica de la región y el sistema de operación con faenas, conlleva a que una fracción importante de pescadores artesanales permanezca alejados de sus lugares de residencia, por largos períodos de tiempo, lo que les impide comercializar en forma directa el recurso en los puertos de desembarque.

Dada la importancia que posee esta pesquería, es relevante la implementación de planes de manejo consensuados con los agentes que la explotan. Para las Regiones X y XI, este trabajo se inició a raíz de un conflicto generado por la operación en zonas contiguas en el 2001. En febrero del año 2005 la autoridad aprobó el plan de manejo realizado por un grupo técnico, el cual fue consensuado con todos los agentes que explotan el recurso en ambas regiones a través de una mesa de trabajo, constituyéndose el documento elaborado en el Primer Plan de Manejo de la Administración Pesquera de Chile. En este contexto, y con el fin de recopilar antecedentes que permitieran diseñar un sistema de monitoreo ad-hoc a



la explotación de este recurso en la XII Región del país, generador de información para su administración y posterior manejo, se ejecutó el proyecto denominado “Monitoreo biológico pesquero del recurso erizo en la XII Región, Fase I”, (FIP 2003-16), constituyendo este documento el Informe final.

El inicio del proyecto estuvo marcado por dos hechos, el primero es la disposición del ejecutor a iniciar este estudio antes de la fecha de toma de razón, decisión que se tomó dado que la temporada de pesca comienza el 15 de marzo de cada año y el término del trámite administrativo del proyecto aún no había concluido. El segundo elemento importante es el desarrollo del proyecto bajo un esquema de pesca de investigación, donde cabe destacar la activa participación y excelente disposición del Servicio Nacional de Pesca de la duodécima región, quien contribuyó efectivamente con la inscripción de naves y tripulantes, sistema que estuvo vigente durante todo el período de extracción del recurso (15 de marzo al 15 de agosto). Junto a lo anterior, cabe destacar la participación del Seremi de Economía, de la región en estudio, en la divulgación de esta actividad a nivel regional.

El esquema de trabajo propuesto para desarrollar este proyecto respondió a la necesidad de recoger información que permitiera afinar el diseño de monitoreo desarrollado por Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), en el marco del proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas¹, de tal manera que quedaran incorporadas todas las variables necesarias y factibles de registrar, que se deben recopilar para estimar los indicadores tanto pesqueros, biológicos, económicos y sociales, requeridos para el manejo de la pesquería de erizo en la XII Región.

Sobre la base de los objetivos específicos se planteó realizar seis grandes actividades, ellas fueron: i) análisis de los sistemas en operación a partir de revisiones bibliográficas, ii)

¹ Proyecto realizado por IFOP a requerimiento de la Subsecretaría de Pesca. Sin embargo, también es llamado Seguimiento Bentónico o Programa de Seguimiento Bentónico. En este documento se usan ambas formas para citarlo.



implementación del sistema de monitoreo usado por IFOP en el proyecto Seguimiento Bentónico; iii) desarrollo de actividades complementarias que permitieran afinar el diseño; iv) desarrollo de bases de datos, v) ejecución de una pesca de investigación y vi) integración de la información recopilada.

Durante el período de ejecución de este proyecto el Fondo de Investigación Pesquera llamó a licitación para la ejecución del proyecto “Monitoreo biológico pesquero del recurso erizo en la XII región, Fase II”. Este estudio, cuyo período de duración es de 6 meses, posee objetivos complementarios a los de la Fase I, fue adjudicado a IFOP y se inició el 15 de noviembre de 2004.

La adjudicación de la segunda fase del proyecto por este consultor, permitió disponer de un economista en el equipo de trabajo y de un mayor número de horas hombre para análisis y muestreo. En este contexto se realizaron las siguientes modificaciones al proyecto: i) se aumentó el período de muestreo de 3 a 6 meses; ii) se identificó que era apropiado efectuar una definición de escala temporal y espacial de la relación longitud-peso, la cual podría realizarse en el marco de la Fase II al igual que la selección de indicadores económicos y sociales. Los resultados de estas dos actividades serán entregadas en el marco de la fase II.

En este documento se entregan los resultados de las actividades realizadas en el marco de este proyecto (Fase I), y se especifican claramente los análisis que serán complementados mediante el desarrollo de la ejecución de la Fase II. Cabe señalar que los resultados esperados y comprometidos en la propuesta técnica, los cuales se entregan a continuación, constituyen una combinación del resultado de distintas actividades realizadas:

- a. Descripción del Sistema de Monitoreo Geográfico de la pesquería de erizo de la XII Región (SMG-erizo XII), con su respectivo plan de muestreo de las variables identificadas por el estudio.



- b. Una base de datos del SMG-erizo XII, conteniendo toda la información levantada durante el período de ejecución del estudio, los códigos del programa y su respectiva documentación.
- c. Una caracterización global de la pesquería de erizo de la XII Región, referida a los siguientes aspectos relevantes:
 - Dimensionamiento y caracterización del esfuerzo pesquero, incluyendo nóminas completas de las embarcaciones extractivas, de transporte, así como de los tripulantes y buzos que efectivamente participan en la pesquería.
 - Mapa geográfico identificando las áreas de pesca y sus principales variables (esfuerzo, captura, rendimientos).
 - Captura por zona de pesca, desembarque efectivo por puerto y estimación de la pérdida en peso por transporte desde la zona de pesca al centro de desembarque respectivo.
- d. Análisis de las variables biológico-pesqueras monitoreadas por zona de pesca.
- e. Análisis y recomendaciones de posteriores acciones de monitoreo y regulación de la pesquería.

En CD se entregan las bases de datos estructuradas de acuerdo al nuevo diseño y su documentación.



2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.1 Objetivo General

Diseñar e implementar un sistema de monitoreo biológico-pesquero geográficamente orientado al levantamiento de información de las actividades extractivas del recurso erizo en la XII Región.

2.2 Objetivos Específicos

- 2.2.1** Diseñar un sistema de monitoreo y su respectivo plan de muestreo geográficamente orientado para el seguimiento in situ de las operaciones extractivas sobre el recurso erizo y sus principales variables asociadas.
- 2.2.2** Implementar la primera etapa del sistema de monitoreo y generar la información biológico-pesquera definida para esta fase, en las principales áreas de pesca actuales de la XII Región.
- 2.2.3** Diseñar y poblar una base de datos espacialmente explícita, conteniendo toda la información obtenida del monitoreo, en lo posible coordinable con la proveniente del programa de seguimiento de pesquerías bentónicas.
- 2.2.4** Caracterizar geográficamente la actividad extractiva y las capturas del recurso realizadas durante el período de estudio en la XII Región.



3. METODOLOGÍA

3.1 Análisis de los sistemas en actual operación

Como parte del desarrollo del proyecto y con el fin de dar cumplimiento al requerimiento metodológico 5.2.1², se propuso efectuar tres actividades cuyas metodologías se describen a continuación:

- a. **Revisión técnica de literatura disponible:** Se realizó una búsqueda de literatura referida al recurso erizo a nivel nacional. Se consultaron bibliotecas, y se revisó la bibliografía disponible. La información fue ordenada por temáticas. Se identificaron vacíos existentes, principalmente en la región en estudio, necesarios de conocer para efectuar a futuro un mejor manejo del recurso y encauzar líneas de investigación requeridas para el manejo de la pesquería.

Complementariamente, se realizó una revisión de literatura relacionada con proyectos de monitoreo de pesquerías bentónicas, destacando estudios financiados por el Fondo de Investigación Pesquera: Monitoreo de la pesquería del recurso erizo en la X y XI Región (FIP 93-13) (Arias *et al.*, 1995); Diseño de Monitoreo de Pesquerías de Recursos Bentónicos (FIP 95-26) (Robotham *et al.*, 1997); Monitoreo de la Pesquería del Recurso Erizo en la XII Región (FIP 94-27A) (Jerez *et al.*, 1997); Monitoreo Erizo Región Magallanes y Antártica Chilena, 2001 (Pesca de Investigación) (Almonacid & Cornejo, 2002) y Bases Biológicas para Rotación de Áreas en el Recurso Erizo (FIP 2000-18) (Barahona *et al.*, 2003).

² *Efectuar un análisis previo de todos los antecedentes técnicos disponibles del recurso y sus pesquería en la XII Región, que identifique las principales limitaciones y deficiencias de los actuales sistemas de seguimiento y monitoreo de las actividades de la pesquería de erizo en la XII Región.*

La numeración de los requerimientos metodológicos corresponde a la utilizada en la sección 5.2 de las Bases Administrativas y Especiales para la presentación del proyecto



- b. Revisión de los sistemas de monitoreo en ejecución:** Se llevó a cabo un análisis crítico del sistema de monitoreo que actualmente conduce IFOP en la XII Región. Se investigó si el diseño de recopilación de datos implementado en el proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas es adecuado a los fines de estimar los parámetros relevantes para alcanzar los objetivos de ese proyecto. Inicialmente se definieron los atributos que deben poseer los datos colectados.

A su vez, se analizó el Término Técnico del proyecto de pesca de investigación de erizo que desarrolló Aycon Ltda. en la X y XI Región durante el año 2004.

Finalmente, se revisó literatura relativa a sistemas de monitoreo empleados en otros países, con el fin último de desarrollar criterios para alcanzar el objetivo general del proyecto.

- c. Revisión y selección de indicadores requeridos para el manejo:** En la ciudad de Valparaíso, entre el 24 y el 29 de noviembre del año 2004, se llevó a cabo un taller de carácter técnico (**Anexo 1**). La metodología de trabajo aplicada fue la siguiente: i) ronda de presentaciones por parte de los asistentes, con el fin de homologar conocimientos sobre la pesquería; y ii) discusión y selección de indicadores requeridos con fines de manejo y factibilidad técnica de implementación en la XII Región. Los indicadores estudiados, principalmente biológicos y pesqueros, fueron contrastados con el actual sistema de monitoreo conducido por IFOP. Secundariamente se analizaron indicadores económicos y sociales³.



3.2 Diseño del sistema de monitoreo

Considerando el objetivo general de este proyecto y el requerimiento metodológico N°5.2.2⁴ se planteó en la propuesta técnica que la implementación de un sistema de monitoreo *in situ*, en la Región en estudio, es de alto costo. Más aún, cuando éste se realiza sin la participación activa de los agentes que actúan sobre la pesquería: pescadores, armadores e industriales. En este contexto y teniendo presente los presupuestos disponibles, se propuso implementar el sistema de monitoreo usado en el proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas del IFOP, con modificaciones, en el marco de una pesca de investigación. De esta manera, se colectaron datos sobre el desarrollo de la actividad extractiva de la flota ericera en la XII Región, se logró conocer las limitaciones en el acceso a información, se verificó la calidad de algunas variables, se recopilaron datos que permitieron precisar tamaños de muestra, efectuar estimaciones de pérdidas de erizos por efecto de manipulación y/o transporte, conocer con mayor precisión el número de pescadores y agentes involucrados en la pesquería y, finalmente, definir un diseño de monitoreo realista para la XII Región.

3.2.1 Difusión del estudio

Durante el período de ejecución del proyecto y con el fin de sociabilizar su ejecución se realizaron dos reuniones con los agentes que participan en la explotación del recurso erizo: pescadores, industriales y sector institucional. La

³ En el desarrollo de la ejecución del proyecto "Monitoreo biológico pesquero del recurso erizo en la XII Región, Fase II" se contempla en forma específica la identificación de indicadores económicos y sociales.

⁴ Proponer un enfoque para montar un sistema de monitoreo de la pesquería geográficamente orientado y costo-efectivo, con su diseño y plan de muestreo *in situ* respectivo, de acuerdo a los objetivos de este estudio, desde una perspectiva espacial y temporal. La propuesta debe ser factible y realista, pudiendo considerar presupuestos y plazos de implementación mayores a los contemplados para esta primera etapa del estudio.



primera se realizó en el mes de marzo en Punta Arenas y Puerto Natales y la segunda en el mes de noviembre en ambas ciudades.

En la primera reunión, además de dar a conocer el proyecto, se explicó la forma de participar en la pesca de investigación, incluyendo los lugares y fechas de inscripción. En la segunda reunión se entregaron los resultados preliminares de la pesca de investigación, tanto en forma expositiva como a través de un tríptico, el cual también fue distribuido en los centros de desembarque.

La tercera reunión planificada para el mes de enero del año 2005, fue postergada para ser ejecutada en el mes de marzo. Los resultados serán entregados en el marco de la Fase II de este proyecto. Este acuerdo se realizó en conjunto con los agentes en la reunión efectuada en el mes de noviembre.

3.2.2 Dimensionamiento del sistema pesquero ericero a monitorear

Como se señaló en la propuesta técnica y respondiendo al requerimiento metodológico 5.2.6⁵, el proyecto se desarrolló en el marco de una pesca de investigación (**Anexo 2**).

Para la ejecución del proceso de inscripción en la pesca de investigación se elaboraron dos formularios (**Anexo 3**), los cuales permitieron recoger información asociada a las embarcaciones y su tripulación. Este trabajo lo ejecutó personal del Sernapesca en sus oficinas ubicadas en Punta Arenas, Puerto Natales y Porvenir. Los resultados obtenidos contribuyeron a dimensionar y caracterizar el esfuerzo

⁵ *El énfasis de este estudio se focaliza hacia el levantamiento geográficamente orientado del esfuerzo pesquero efectivo (en términos del número y las características de los buzos, ayudantes, patronos y sus embarcaciones, régimen de operación, etc.) y los efectos de su actividad (distribución geográfica de las capturas, capturas por buzo, composición de tallas de las capturas, rendimientos de pesca por área de pesca, etc.), todo lo cual implica establecer un marco normativo apropiado que lo permita (i. e., pesca de investigación).*



pesquero en términos de embarcaciones extractivas y de transporte, y de tripulantes y buzos que participan efectivamente en la explotación de la pesquería.

Los datos recopilados fueron digitados y validados. Se corrigieron errores de digitación y posteriormente fueron contrastados con información del Servicio Nacional de Pesca con el fin de completar información y corregir posibles datos erróneos. Una vez corregidos y cruzados los datos pasaron a formar parte de la base de datos diseñada en el marco de este proyecto.

Una fracción de la información no estuvo contenida en el archivo que nos facilitó el Servicio, por lo cual en el marco de la Fase II de este proyecto, se revisará nuevamente estos datos junto con la información recopilada en la pesca de investigación efectuada en el mes de diciembre del año 2004.

3.2.3 Georreferenciación de las áreas de pesca

Con el fin de mejorar la información disponible relativa a la ubicación de las áreas donde opera la flota ericera, se exploró la posibilidad de adquirir instrumentos que operaran en forma independiente de la presencia de un observador a bordo de una embarcación. Se desarrolló un plan de trabajo que permitió definir las ventajas del uso de data-loggers, comprar estos instrumentos y efectuar capacitaciones en su instalación, uso y extracción de los datos. Con el fin de disponer de material de consulta se elaboró un manual. Si bien se compró un número limitado de equipos (6), dado su costo (aproximadamente US\$400), se logró su instalación en embarcaciones acarreadoras y en la embarcación que se arrendó en forma independiente.

En forma complementaria, se georeferenciaron mediante GPS las localidades que fueron visitadas por la embarcación arrendada por IFOP y por los observadores



que operaron en faenas de pesca. También, se utilizaron cartas impresas en papel desarrolladas por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA).

3.2.4 Definición de variables a monitorear

Durante la ejecución de este proyecto, todas las actividades de recopilación de información estuvieron orientadas a recopilar variables biológicas y pesqueras que contribuyeran principalmente al diseño de un sistema de monitoreo geográficamente orientado de la actividad extractiva desarrollada por la flota ericera en la XII Región y consecuentemente que permitieran alcanzar los resultados esperados de este proyecto. Las principales variables monitoreadas fueron: desembarques por embarcación, procedencia de la captura, esfuerzo, profundidad de buceo, muestreos de tallas, registro de longitud y peso de los ejemplares contenidos en una muestra por procedencia, características de las embarcaciones y de la tripulación.

3.2.5 Estimación tamaños de muestra

En el marco de la revisión de los tamaños de muestra requeridos para estimar la estructura de tallas de la captura de erizo, se realizaron muestreos intensivos a nivel de procedencia con el propósito de precisar el número de viajes y el número de ejemplares a medir por viaje, bajo un enfoque de un diseño bietápico. Además, en la línea de la definición de las estrategias de muestreo, se realizaron experiencias orientadas a evaluar la variabilidad de las estructuras de talla en la captura de las embarcaciones transportadoras, que recolectan la captura de varias embarcaciones, para este efecto se hicieron mediciones al inicio, en la mitad y al final de la descarga. Por otra parte, en esta misma línea, se realizaron mediciones en faenas de pesca de las estructuras de tallas de la captura de embarcaciones



que entregan a una acarreadora y posteriormente, en el puerto se muestreo el desembarque de esta embarcación.

Para determinar tamaños de muestra para estimar la estructura de tallas y la talla media, se adoptó un procedimiento de simulación que considera varios escenarios de muestreo de viajes y ejemplares por viaje, en un diseño de muestreo bietápico (Young *et al*, 2002).

a. Datos

Se analizaron los datos recopilados entre marzo y agosto del año 2004 para 7 procedencias, en la cuales se muestrearon entre 13 y 28 viajes. Este conjunto de datos se supone que recoge el rango de variabilidad real observado en la población en estudio (captura), dado que éstos constituirán la población referencial para cada variable de interés. Cada procedencia fue analizada separadamente, ya que los requerimientos de información se plantean a esta escala.

b. Procedimiento de simulación

Para la estimación de la estructura de tallas de la captura y talla media, se seleccionaron muestras aleatorias de unidades de primera y segunda etapa a partir del set de datos de viajes y ejemplares medidos. El experimento consistió en extraer un número creciente de viajes y al interior del viaje de 10 a 200 ejemplares. Para cada combinación de tamaño de muestra, se seleccionaron 300 muestras aleatorias.

En el estudio de la relación talla-peso se obtuvieron ejemplares en forma aleatoria y estratificada por talla a partir del conjunto de datos seleccionados. Para efectos de la selección de ejemplares, las tallas se categorizaron cada 2 mm de manera de tener un número de ejemplares suficientes para la replicación de las muestras. El experimento consistió en extraer un número fijo de ejemplares de cada



categoría de talla, de manera de garantizar la presencia de ejemplares de cada clase de talla en la muestra. El tamaño de muestra extraído fluctuó entre 3 y 40 individuos por categoría de talla y para cada combinación de tamaños de muestra se realizaron 250 simulaciones.

c. Procedimiento de estimación de parámetros

c.1. Estructura de tallas y talla media

Con el total de datos seleccionados se estimaron las estructuras de talla por procedencia, utilizando un estimador correspondiente a un diseño bietápico, las cuales se asumieron como información poblacional. De estos datos, se tomaron muestras aleatorias para diferentes combinaciones de tamaños de muestra, a partir de las cuales se estimó la estructura de talla. Siguiendo la propuesta de Andrew & Chen (1997) se compararon con la estructura poblacional, estimando un índice de error. Este índice promedia los desvíos cuadráticos acumulados a través de todas las tallas entre la distribución de frecuencia de longitud “poblacional” y aquellas construidas con las muestras.

$$Indice\ Error = \frac{\sum_{s=1}^S \sqrt{\sum_{k=1}^K (\hat{p}_{ks} - p_k)^2}}{S}$$

donde \hat{p}_{ks} es la proporción estimada a la talla k en la s -ésima simulación y p_k es la proporción del intervalo de talla k “poblacional”. De igual manera se obtiene el coeficiente de variación de la longitud media de los ejemplares capturados de la siguiente forma:

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

donde \hat{l} y $\hat{V}(\hat{l})$ corresponden respectivamente a longitud media y a su varianza, estimadas de la siguiente manera:



$$\hat{l} = \frac{\sum_{s=1}^S \hat{l}_s}{S}; \quad \hat{V}(\hat{l}) = \frac{\sum_{s=1}^S (\hat{l}_s - \bar{l})^2}{S-1}$$

donde \hat{l}_s es la longitud media estimada en la s -ésima simulaci3n y \bar{l} es la media estimada con el total de ejemplares en la muestra. Este parámetro se obtiene segun una estimaci3n de la esperanza de la longitud, a partir de la estructura de talla estimada.

c.2 Relaci3n longitud peso y peso medio por ejemplar

El modelo usado para describir la relaci3n longitud peso es una funci3n alométrica de la forma $W = aL^b$, donde W es peso, L la longitud, a y b son parámetros. Para estimar los parámetros del modelo, la relaci3n fue linealizada, dando lugar al siguiente modelo:

$$\log W = \log(a) + b \log L$$

A partir del total de pares de datos de peso y longitud seleccionados para cinco procedencias, se estimaron los parámetros del modelo usando el algoritmo de cálculo de mínimos cuadrados; luego con este ajuste y la estructura de tallas se estimó el peso medio (\bar{w} : esperanza de los pesos), que se asume como un valor poblacional. Para diferentes tamaños de muestra se ajustó el modelo y se estimó el peso medio. Una medida de la bondad de ajuste del peso medio se obtuvo a través de una estimaci3n del coeficiente de variaci3n.

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

donde \hat{w} y $\hat{V}(\hat{w})$ corresponden a longitud media y a su varianza, estimadas de la siguiente manera:

$$\hat{w} = \frac{\sum_{s=1}^S \hat{w}_s}{S}; \quad \hat{V}(\hat{w}) = \frac{\sum_{s=1}^S (\hat{w}_s - \bar{w})^2}{S-1}$$



donde \hat{w}_s es el peso promedio estimado en la s-ésima simulación y \bar{w} es el peso medio estimado con el total de ejemplares en la muestra.

Se analizó el comportamiento del CV del parámetro “b” del modelo, el CV del peso medio y el coeficiente de determinación, que mide la calidad del ajuste de la regresión, para cada uno de los tamaños de muestra seleccionados.

Finalmente, en la presentación de los resultados de la estructura poblacional y la relación longitud peso, se seleccionó un método gráfico para evaluar la variabilidad y el comportamiento de los índices propuestos.

3.2.6 Experimentos destinados a contribuir a la definición de la estrategia de muestreo

3.2.6.1 Estructuras de tallas obtenidas en diferentes períodos de la descarga

En este estudio se realizó un análisis orientado a evaluar la similitud de las estructuras de talla de la captura obtenidas a partir de muestras recopiladas en diferentes momentos del proceso de descarga, en la perspectiva de la definición de la estrategia de muestreo a aplicar en el monitoreo de la pesquería de erizo. El experimento consistió en muestrear tres cajas por viaje, privilegiando seleccionar la primera caja al inicio, la segunda a la mitad y una tercera hacia el final de la descarga. En total se muestrearon 424 viajes de lanchas y embarcaciones acarreadoras.

El análisis estadístico se basó en la comparación de pares de muestra de composición de tallas al interior del viaje, donde la estructura de talla de cada caja muestreada fue contrastada con la estructura global del viaje, obtenida esta última con el total de ejemplares medidos en el correspondiente viaje. Para comparar las



distribuciones se emple3 el test no param3trico de Kolmogorov-Smirnov (Zar, 1974), para esto se obtuvo la distribuci3n de frecuencia (relativa) acumulada observada de cada caja ($acum. f_i$) y la distribuci3n acumulada esperada correspondiente a la muestra global del viaje ($acum. F_i$) y luego, se obtuvo el desv3o absoluto para cada clase de talla entre la distribuci3n observada y la esperada ($|d_i| = |acum f_i - acum F_i|$). La m3xima distancia ($D_{obs} = m3ximo |d_i|$) corresponde al estad3stico de inter3s, el cual es comparado con el $D_{\alpha,n}$ te3rico de Kolmogorov-Smirnov (K-S), si $D_{obs} \geq D_{\alpha,n}$ la hip3tesis H_0 de igualdad de las distribuciones es rechazada a un nivel α de significancia.

3.2.6.2 Estructuras de tallas obtenidas en faenas de pesca vs en puerto

Se realiz3 un segundo an3lisis orientado a evaluar la similitud de las distribuciones de tallas estimadas a partir del muestreo de la captura en las faenas de pesca y del muestreo de la captura de embarcaciones transportadoras en el puerto. La experiencia consisti3 en ubicar muestreadores en las faenas de pesca, donde se muestreo la captura de botes que entregaban su captura a las embarcaciones acarreadoras y posteriormente en el puerto, esta captura nuevamente fue muestreada. En total se realizaron 21 experimentos, de los cuales trece pudieron ser comparados, los restantes por problemas meteorol3gicos u operativos no fueron muestreados adecuadamente, ya sea en la faena de pesca o en el puerto de recalada de la embarcaci3n acarreadora.

Mediante la prueba de K-S para pares de muestras independientes se compararon ambas distribuciones para un nivel de riesgo del 5%. El detalle de la prueba se indic3 en el punto anterior.



3.2.7 Estimación de pérdida en peso y número

3.2.7.1 Pérdida en peso por efecto de pérdida de agua

Con el propósito de determinar la pérdida en peso de la captura de erizo por escurrimiento de agua, en función del tiempo transcurrido entre la extracción y la descarga en puerto, se realizó un experimento en ocho embarcaciones. Este experimento consistió en tomar cuatro muestras de erizo por viaje, las que fueron pesadas y colocadas en mallas en la bodega y posteriormente fueron pesadas cada cuatro horas hasta, que la embarcación desembarcó el erizo en puerto.

El análisis gráfico de los datos permitió evaluar la consistencia de éstos; además dio pauta para proponer transformaciones en los datos e identificar los modelos posibles de ajustar a dichos datos. Siguiendo la propuesta de Arias *et al* () se modeló la pérdida en peso relativa al peso en el tiempo cero, es decir el peso al inició del experimento. Esto permite independizarnos de las diferencias de pesos de las mallas.

De la misma forma se realizó otra experiencia, que consistió en colocar mallas en el piso, en la mitad y al inicio de la bodega, las que fueron pesadas en la faena y al momento de la descarga. Para cada estrato se estimó la pérdida relativa en peso, respecto a la medida inicial.

3.2.7.2 Pérdida en número por rompimiento de testas en el transporte y/o descarga

Con el propósito de determinar la proporción de ejemplares que se rompe producto del traslado y/o descarga del erizo, en el puerto se realizó una experiencia que consistió en muestrear cajas, en diferentes lugares de



almacenamiento de la captura, en las cuales se contabilizó el número de ejemplares enteros y los quebrados. El diseño de muestreo implícito en esta experiencia corresponde a un diseño estratificado bietápico, en el cual las unidades de primera etapa corresponden a los viajes con pesca y las unidades de segunda etapa a una submuestra de cajas; mientras que los estratos corresponden a ubicaciones en los espacios de almacenamiento, se definieron cinco estratos que corresponden al fondo de la bodega, la mitad y el inicio de ésta y la cubierta de proa y popa de la embarcación.

En el viaje y el estrato se muestrearon 3 cajas y dependiendo del estrato en número de viajes muestreados fluctuó entre 58 y 108 viajes.

El estimador de la proporción y su varianza utilizada está dado por:

$$\hat{p}_{hr} = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{x_i}{x} \cdot \hat{p}_{hri}$$

$$\hat{V}[\hat{p}_{hr}] = \left[1 - \frac{n_h}{N_h} \right] \frac{\sum_{i=1}^{n_h} \frac{x_i^2}{\bar{x}^2} [\hat{p}_{hri} - \hat{p}_{hr}]^2}{n_h(n_h - 1)} + \frac{n_h}{N_h} \frac{\sum_{i=1}^{n_h} \frac{x_i^2}{\bar{x}^2} \left[1 - \frac{c_{hi}}{C_{hi}} \right] \frac{\sum_{c=1}^{c_{hi}} [\hat{p}_{hrci} - \hat{p}_{hri}]^2}{c_{hi}(c_{hi} - 1)}}{n_h n_h^2}$$

donde:

$$\hat{p}_{hri} = \frac{n_{hri}^*}{n_{hi}^*}; \quad x = \sum_{i=1}^{n_h} x_i; \quad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} x_i}{n_h}$$

3.2.7.3 Estimación de pérdida de materia prima en planta

Se realizaron gestiones con el sector industrial con el fin de observar el proceso que sigue el recurso erizo, una vez que ingresa a una planta pesquera. La



experiencia se llevó a cabo en la planta de proceso que posee Pesquera San Fernando en Punta Arenas, empresa que desconcha y hace una primera selección de la materia prima en la XII Región, completando el proceso en la X Región.

La metodología a seguir consistió en hacer un seguimiento de la materia prima, desde su ingreso a planta hasta el producto final, con el fin de evaluar e identificar las causas de las posibles pérdidas de gónadas. En el muelle, ubicado en Punta Arenas, se identificaron al momento del desembarque las bandejas con erizo proveniente de tres embarcaciones (Ana Belén (PAR 1704), Uzias III (PAR 1549) y Juliet Alfa (PAR 1823)), que abastecieron a la Pesquera donde se realizó el estudio. Posteriormente, personal de IFOP se desplazó a la planta para observar la línea de proceso: recepción de materia prima, desconche, pesaje, selección y clasificación, pesaje y envasado, refrigeración y despacho. La segunda etapa del proceso, antes de la exportación del producto, se realizó en una planta ubicada en la X Región, proceso que no fue presenciado por este equipo de trabajo.

En base a los resultados obtenidos, se juzgó necesario realizar nuevas experiencias de este tipo en el marco de la ejecución de la Fase II de este proyecto.

3.2.8 Desarrollo del plan operativo

En la propuesta técnica se comprometió monitorear la actividad extractiva por un período igual a 3 meses. Sin embargo, el sistema de monitoreo operó desde el 15 de marzo al 15 de agosto del año 2004, es decir, durante todo el período extractivo del recurso. La extensión de las actividades de monitoreo respondió a la ejecución de la Fase II del proyecto por parte de IFOP, lo que fue facilitado por la disponibilidad de recursos financieros para mantener el sistema en funcionamiento por un lapso de tiempo mayor al comprometido.



En forma previa a la recopilación de datos se desarrollaron diversas actividades, todas ellas de carácter relevante para el éxito del proyecto, destacando las reuniones con el equipo de terreno y gestión con los pescadores para hacer efectivo el embarque de personal de IFOP hasta las zonas de pesca.

Se recopilaron datos durante todo el período extractivo. La cobertura geográfica cubrió la operación de las embarcaciones que extrajeron erizo y que desembarcaron este recurso en 5 puertos ubicados en la XII Región. El equipo de trabajo de terreno se conformó con 7 muestreadores en tierra, los cuales se distribuyeron de la siguiente forma: 2 en Puerto Natales; 1 en Punta Arenas; 2 en Bahía Buena, 1 en Porvenir y 1 en Puerto Williams⁶. A su vez, se contrataron 4 personas para desarrollar funciones en las zonas de pesca. Todo lo anterior significó un aumento de la cobertura espacial respecto a la cubierta por el proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas. El equipo de trabajo en terreno fue supervisado por un coordinador que tuvo asiento en la ciudad de Punta Arenas.

Los muestreadores en puerto y en las faenas de pesca realizaron principalmente las siguientes actividades: i) aplicaron una encuesta con el fin de recopilar datos de la actividad extractiva de las embarcaciones; ii) ejecutaron muestreos de estructura de talla y biológicos; iii) aplicaron encuestas a tripulantes y buzos; y iv) realizaron experimentos de pérdida en peso y por transporte.

La base de datos de captura se construyó sobre la base de tres fuentes de información: i) IFOP, que corresponde a datos provenientes de las encuestas realizadas a las embarcaciones que arribaron a los puertos en la jornada diurna; ii) Capitanías de Puerto, información registrada por los patrones y iii) Empresas Portuarias.

⁶ *Inicialmente se contempló la instalación de un centro de muestreo en Puerto Edén. Sin embargo, no hubo desembarque en dicha localidad.*



Los muestreos de talla, basados en material proveniente de embarcaciones acarreadoras, se realizaron conforme a la siguiente metodologí3: se obtuvo un m3nimo de tres muestras, equivalentes a una caja cada una, las cuales contenían en promedio 112 ejemplares de erizo. Las muestras se obtuvieron al azar, al inicio de la descarga, cuando la embarcaci3n había descargado aproximadamente el 50% de su carga y antes de terminar la descarga. Adem3s, de los muestreos de la captura transportada en la bodega, se realizaron muestreos con ejemplares ubicados en la popa y en la proa de las embarcaciones, con el prop3sito de mejorar la representatividad de la muestra y poder recoger ejemplares provenientes de distintas embarcaciones que pudieron ser capturados con desfases temporales; como tambi3n, para evaluar si existían diferencias entre las estructuras de tallas de distintas muestras al interior de una embarcaci3n acarreadora (ver punto 3.2.6.1). El muestreo para estimar la relaci3n longitud y peso fue dirigido, se recopilaron 5 ejemplares por estrato de talla de un milímetro, por procedencia y puerto.

Con el fin de recopilar informaci3n que contribuyera por una parte, a dimensionar y caracterizar del esfuerzo pesquero y por otra, a validar informaci3n *in situ* y georreferenciar áre3s de pesca, se arrend3 una embarcaci3n independiente de la flota pesquera, con la cual se realiz3 un crucero entre el 15 de mayo y el 5 de junio de 2004. El recorrido realizado comprendió un total de 634 mn, durante el cual se desarroll3 un track de navegaci3n a partir del extremo norte de la XII regi3n, donde operaron diversas embarcaciones. El punto de partida fue Isla Kalau (49°25'25"S-75°22'14"W), llegando hasta Isla Ramón, ubicada en el extremo sur (54°58'43"S-71°09'14"W). La embarcaci3n zarp3 y arribo en el muelle Prat ubicado en Punta Arenas.

Los datos recopilados en este crucero fueron vaciados a las respectivas tablas contenidas en la base de datos, generada a trav3s de este proyecto.



Los instrumentos de recolección de datos del equipo de terreno, estuvieron constituidos básicamente por formularios, pie de metro (0,1 mm de precisión), grabadoras y balanzas (1 g de precisión). Los formularios usados inicialmente fueron modificados, en la medida que fue emergiendo la necesidad de recoger variables que habitualmente no se recopila en el proyecto Seguimiento Bentónico en la región. Los nuevos datos recopilados fueron: días de operación efectivos de la flota, función de la embarcación, número de embarcaciones que entregan captura a una recolectora y tiempo efectivo desde el lugar de pesca hasta el centro de desembarque. Las variables contenidas en los formularios definitivos se entregan en el **Anexo 4**.

Las actividades descritas anteriormente permitieron recopilar los siguientes datos pesqueros y biológicos:

- Número de buzos, tripulantes y embarcaciones en operación
- Nombre y ubicación de las áreas de pesca explotadas
- Niveles de extracción
- Horas de buceo de una fracción de los viajes realizados por la flota extractora.
- Tallas de una muestra de ejemplares capturados
- Peso y longitud de una muestra de ejemplares
- Características de una fracción de las embarcaciones en operación
- Precios de venta

3.3 Construcción de la base de datos

De acuerdo a lo señalado en la propuesta técnica, se usó como plataforma el diseño de base de datos existente en IFOP para el proyecto Seguimiento Bentónico, el cual posee maestros (tablas fuentes) y tablas con datos recopilados en terreno.



a. Maestros: Los maestros o tablas fuentes son aquellas que contienen los códigos de las siguientes variables: Lugares de desembarque (puertos), especies, unidades de desembarque, procedencias (lugares de pesca), embarcaciones y buzos.

Para la construcción de los “maestros” se utilizó como base la información recopilada por IFOP en el proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas, a la cual se adicionó información recopilada en el marco de este proyecto.

b. Información recopilada en terreno: Está conformada con información recopilada a través de la red de muestreo, durante el período marzo – agosto de 2004, de variables asociadas a la actividad extractiva propiamente tal (registros de captura), muestreos de estructuras de talla y de longitud-peso de erizo.

Los datos recopilados a través del sistema de monitoreo fueron ordenados, revisados, codificados, digitados y validados. La codificación fue realizada usando los maestros de códigos de embarcaciones, procedencias, especies y buzos que dispone IFOP. A su vez se incorporaron nuevos códigos cuando fue necesario. El poblamiento de la base de datos fue realizado por personal especializado en digitación, mediante códigos numéricos respaldados en los respectivos maestros. Esta información es compatible con la generada en el Proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas, de acuerdo al requerimiento metodológico 5.2.7⁷.

La captura de errores de los datos digitados se realizó mediante el uso de un validador ad-hoc diseñado en el marco del Proyecto de Seguimiento Bentónico. Este sistema está desarrollado en Visual Fox Pro. Realiza la búsqueda de errores sobre la base de datos, comparando los valores ingresados con tablas de



parámetros previamente definidos. La corrección se realizó contrastando la información generada a través de la validación con los datos contenidos en los formularios de muestreo. Una vez realizadas las correcciones, los datos fueron sometidos nuevamente al proceso de validación.

Posteriormente, y en base al nuevo diseño de monitoreo, se definió la estructura final de la base de datos, la cual consiste en una base relacional que contiene cada variable requerida por el diseño.

3.4 Procesamiento de los datos

La información recopilada, fue procesada utilizando un programa computacional desarrollado en el marco del proyecto de Seguimiento Bentónico que posee IFOP.

La caracterización espacial de la actividad extractiva del recurso erizo fue realizada mediante un análisis visual de la cartografía de la captura (unidades), esfuerzo (horas de buceo) y rendimiento de pesca (captura por hora de buceo), obtenidos por la flota que operó en la XII Región.

La generación de dicha cartografía implicó el cruce de información pesquera recopilada en los puertos de desembarque y en faenas, con la información de posición geográfica de las procedencias de pesca asociadas. Esta última base fue generada mediante la utilización de cartas náuticas del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), y la utilización de equipos GPS y Data-loggers en terreno. El uso de estos equipos permitió complementar y validar la información obtenida mediante cartas, con una muy buena precisión espacial.

⁷ Paralelamente debe considerarse la estructuración y poblado de una base de datos geográficamente orientada con la información levantada por el estudio, compatible en lo posible con las actualmente generadas por el programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Bentónicas que opera el IFOP.



La información así cruzada permitió obtener una base de datos que contiene, entre otros campos, procedencia de pesca, posición geográfica (latitud, longitud), captura estimada, esfuerzo de pesca y rendimientos de pesca. Se realizaron análisis con los registros de origen de procedencias de pesca georreferenciadas y en las cuales existiera registro de los tres indicadores considerados como también sólo de la captura.

Mediante el programa Surfer 8.0 se generaron los mapas temáticos mensuales, para el periodo marzo – agosto de 2004, de las variables captura, esfuerzo y rendimiento, para cuyo efecto fueron sobrepuestas a un vector de costa obtenido de la cartografía asociada al programa de evaluación hidroacústica SonarData 2.25.

Se generaron polígonos de zonas de captura, para lo cual se utilizó la cartografía de desembarque total del período en estudio. Estos polígonos representan aquellos sectores de mayores desembarques, donde se registró además la variable de esfuerzo y están separados por un límite geográfico evidente. A estas zonas se determinó las proporciones de representación de desembarque y esfuerzo, además del rendimiento promedio mensual y total del periodo. Estos datos fueron posteriormente graficados.

Otros resultados esperados emanaron de la integración de las distintas actividades descritas previamente en este capítulo. En términos generales cabe señalar que los datos recopilados permiten construir los siguientes indicadores:

- Indicadores pesqueros: a) desembarque y/o captura en número y peso; b) rendimiento de pesca; c) esfuerzo de pesca; y d) número y características de los agentes.



- Indicadores biol3gicos: a) estructura de tallas; b) talla y peso medio; c) relaci3n longitud/peso; d) desembarque⁸ y/o captura en n3mero a la talla.
- Indicador econ3mico: precio de venta (percibido por el pescador).

Los estimadores usados en este proyecto para obtener los indicadores antes se1alados se entregan como parte del nuevo dise1o (ver punto 4.5).

3.5 Costos del nuevo sistema de monitoreo

Las funciones de costo asociadas a la toma de datos en una gran mayor3a de los casos tienen una estructura funcional de tipo lineal. En diversos estudios se han incorporado a estas funciones, adem3s de los costos involucrados directamente con la recolecci3n del dato, costos relacionados con la digitaci3n, validaci3n y correcci3n. Un ejemplo de lo anterior lo constituye la propuesta de Robotham *et al* (1997), la cual es tomada como referencia en este estudio. La funci3n que se sugiere tiene la siguiente estructura:

$$C = c_o + c_t n_t + c_b n_b + c_c n_c$$

donde:

- C : Costos totales (min)
 c_o : Costos fijos de desplazamiento hasta y desde los centros de desembarque
 c_t : Costo unitario por ejemplar en el muestreo de tallas
 c_b : Costo unitario por ejemplar en el muestreo de talla-peso
 c_c : Costo unitario de encuestar una embarcaci3n (captura, esfuerzo, zona de pesca, etc)
 n : Tama1o de muestra asociada a cada muestreo, tallas (n_t), biol3gico (n_b) y encuesta de captura (n_c)

⁸ Dado que la extracci3n de erizo implica un proceso de selecci3n al momento de su extracci3n se considera que el concepto de desembarque es equivalente al de captura.



Esta funci3n permite dimensionar el personal requerido para la toma de datos, de acuerdo a las recomendaciones de tama1o de muestra. La etapa siguiente es dimensionar los costos involucrados en la contrataci3n de los muestreadores y su equipamiento personal y de muestreo, materiales y formularios; adem1s, de los costos de supervisi3n de la recopilaci3n de datos, an1lisis de los datos recopilados, coordinaci3n del proyecto y la infraestructura necesaria para el desarrollo de la actividad, todos estos aspectos son abordados y entregados en el capitulo de resultados.



4. RESULTADOS

Para efecto de una mejor comprensión se entregan los resultados siguiendo el mismo orden de las materias presentado en el capítulo de metodología.

4.1 Revisión técnica de literatura disponible

A continuación se presenta un resumen de los principales estudios biológicos, ecológicos y pesqueros del recurso erizo (*Loxechinus albus*) realizados en Chile.

4.1.1 Aspectos bio-ecológicos

- **Distribución Espacial y Biología**

El recurso erizo es una especie endémica de la costa de Perú, Chile y Argentina. Se distribuye en el litoral de las provincias biogeográficas Peruana, Centro-chilena y Magallánica (costa de Chile y extremo sur de la Patagonia Argentina) (Balech, 1954). La distribución zoogeográfica latitudinal va desde Islas Lobos Afuera (6° LS) en Perú al Cabo de Hornos (55° LS) (Bay-Schmith, 1992). La distribución batimétrica de la población ocurre entre los 0 y los 340 m de profundidad (Larraín, 1975).

- **Ecología y comportamiento**

En términos tróficos, el erizo normalmente se comporta como herbívoro en estado adulto y como detritívoro en sus etapas juveniles (Roa, 1990; Contreras & Castilla, 1987), encontrándose en grupos densos sobre sustrato rocoso, en ambientes submareales someros dominados por macroalgas pardas, como *Lessonia sp.* y *Macrocystis sp.* Algunos estudios han indicado que su alimentación involucra a especies de algas con fronda y también calcáreas (Vásquez *et al.*, 1984). El modo en que el erizo se alimenta consiste en capturar trozos de frondas de algas de la



columna de agua circulante mediante los pies ambulacrales; aquellas les servirían, además, de protección y camuflaje contra los depredadores (Castilla & Moreno, 1982). La dieta de los ejemplares recién asentados, consistiría de diatomeas bentónicas, algas crustosas y juveniles de macroalgas; mientras que los ejemplares juveniles y adultos preferirían trozos de frondas de macroalgas feófitas (Contreras & Castilla, 1987; Castilla & Moreno, 1982; Vásquez *et al.*, 1984; Vásquez, 2001).

El erizo es parte de la epifauna de fondos duros, usualmente se ubica en la proximidad de praderas de macroalgas. Tiene un comportamiento gregario, formando grupos desde unos pocos individuos hasta millares. Esto conferiría protección frente a los depredadores. Estos últimos incluyen peces (“pejeperro” = *Primelometopon maculatus*, “mulato” = *Graus nigra*, “vieja colorada” = *Primelometopon darwini*, “san pedro” = *Oplehnathus insignis* y “vieja” = *Acanthisthius sp.* (Viviani, 1975; Deppe y Viviani, 1977; Fuentes, 1981), asteroideos (*Meyenaster gelatinosus* y *Cosmasterias lurida*), caracoles (*Fusitron magellanicus*) y algunos crustáceos (Viviani, *op.cit.*; Vásquez *et al.*, 1981). El gregarismo les facilitaría, además, alimentarse de frondas de algas flotantes, un fenómeno conocido como “covering-feeding behaviour” (Castilla & Moreno, 1982). Posee mayor actividad nocturna y cuando queda expuesto al sol se cubre con trozos de alga y conchilla. En la zona central de Chile cohabita con otra especie de erizo (*Tetrapygus niger*), aunque no existe evidencia de que sus nichos tróficos y de comportamiento estén superpuestos. Mientras *Tetrapygus* se alimenta de algas fijas al sustrato, principalmente durante la noche, *Loxechinus* lo hace de frondas flotantes, tanto de día como de noche (Contreras & Castilla, 1987). Una partición similar de nicho ha sido mostrada para cuatro especies de erizos en la zona austral de Chile, donde, además de *Loxechinus*, se estudió a *Pseudechinus magellanicus*, *Austrocidaris caniculata* y *Arbacia dufresnei*.



- **Ciclo biológico reproductivo**

En el aspecto reproductivo se caracteriza por poseer sexos separados (dioico) sin presentar dimorfismo sexual externo. Dada su simetría corporal pentaradial, el sistema reproductivo está constituido por cinco gónadas o “lenguas”, las cuales constituyen la fracción que se comercializa. La fecundación es externa. Las larvas (“echinopluteus”) permanecen de tres o cinco semanas en el plancton para luego metamorfosearse en juveniles que se asientan sobre el sustrato (roca o conchillas). Las larvas pelágicas confieren a la población gran capacidad de dispersión espacial. Puede reproducirse durante todo el año, aunque existen períodos intranuales de máxima madurez y desove. Para la zona sur, el período de desove ocurre entre agosto y febrero, mientras que en la zona central y norte se presentaría en un rango de tiempo que abarcaría de julio a marzo (Guisado & Castilla, 1987). La talla de primera madurez ocurriría entre los 3,5 a 5 cm de diámetro (Bückle *et al.*, 1978; Bay-Schmith *et al.*, 1981).

El ciclo reproductivo del erizo ha sido estudiado por diversos autores en lugares y épocas diferentes. Bay-Schmith *et al.*, (1981) estudiaron poblaciones de la X y XI Regiones, encontrando que el desove ocurría entre octubre y diciembre. Posteriormente, Reyes *et al.*, (1991) determinaron la existencia de un importante desove en octubre en una población del Canal Yelcho (X Región, Quellón). Arias *et al.*, (1995) documentaron una intensa actividad gamética entre los meses de octubre y enero en poblaciones de erizo de Carelmapu (X Región) y Melinka (XI Región), con madurez gonadal máxima en octubre y el máximo de evacuación de gametos entre noviembre y diciembre. Estos resultados confirman los resultados obtenidos por Bay- Schmith *et al.*, (1981).

Zamora y Stotz (1992), por su parte, postularon que la época de desove presenta diferencias a lo largo del país, atribuibles a la temperatura; observaron, además, evidencia de coincidencia de los desoves con temperaturas bajas, producidas



durante los días más cortos del año, seguidos por periodos de alta productividad primaria, lo cual implicaría una eventual sincronización entre ambos fenómenos.

En un estudio de Lozada & Arias (1992), se obtuvo evidencia de fenómenos de hermafroditismo, lo cual no es infrecuente en especies de sexos separados. Ello se comprobó mediante un examen histológico del tejido gonadal, verificándose la presencia de folículos de células germinales masculinas y otros con células germinales femeninas. Los autores no indican que fracción de la población presenta el fenómeno. También, cabe mencionar el trabajo de Palma y Arana (1996), quienes desarrollaron un método rápido para determinar el sexo.

Dentro de los estudios del ciclo reproductivo destaca el de Guisado *et al.*, (1998), realizado en ocho Regiones del país (I a VIII). Estos autores concluyeron que el período de maduración se prolonga por varios meses, principalmente entre fines del verano y comienzos de primavera, iniciándose primero en las Regiones del norte (I a VI), y concluyendo hacia fines de primavera en las Regiones del sur (VII a VIII). El proceso de desove se presentaba durante los meses de primavera e inicios del verano, observándose reclutamiento masivo entre octubre y enero. Según estos antecedentes, los resultados obtenidos de los estudios reproductivos efectuados en las regiones australes son coherentes, confirmando la tendencia mostrada en el norte y centro de Chile en cuanto que el período de la maduración, desove y reclutamiento se desplaza tres o cuatro meses desde el invierno hacia el verano.

Jerez *et al.*, (1997), determinaron específicamente para la XII Región (Punta Arenas), un período de desove unimodal que abarca de septiembre a diciembre de cada año. Por su parte, Arana *et al.*, (1996), determinaron un período de desove más amplio, el cual comprendería los meses de julio a diciembre de cada año. Por su parte Oyarzún *et al.*, (1999), señalan que ocurriría un desove simultaneo entre



agosto y septiembre en Isla Dawson y entre julio y septiembre en Canal Cockburn, hipotetizando que la variabilidad del periodo de desove entre ambas zonas respondería a disponibilidad y tipo de alimento.

- **Talla de primera madurez**

La talla mínima de desove estimada para la XI Región depende en gran medida de la metodología empleada y del tamaño muestral. Utilizando una técnica visual se estimó una talla de 2,5 a 3,0 cm de diámetro de testa (DT), mientras que Bay-Smith *et al.*, (*op. cit.*), mediante análisis histológico, estimaron una talla (DT) de 3,0 cm en machos y 3,5 a 4,0 cm en hembras. Arias *et al.*, (1995) concluyeron que el inicio de la madurez sexual en Carelmapu tiene lugar (en promedio) a los 3,5 y 3,7 cm de DT en machos y hembras, respectivamente. En Melinka los mismos autores estimaron tallas medias de 4,0 y 3,6 cm (DT) para machos y hembras respectivamente, en tanto Guisado *et al.*, (1998) determinaron una talla mínima de madurez entre los 3,3 a 4,5 cm para poblaciones ubicadas entre la I y la VIII Región. En la XII Región, la talla de primera madurez ocurriría a los 4,0 cm de diámetro de testa (Jerez *et al.*, 1997).

- **Fecundidad potencial**

Guisado (1995) estimó una fecundidad potencial de entre 5,0 a 7,2 millones de huevos para erizos de 5,2 a 7,2 cm (DT), la cual es considerada alta comparada con otros erizos. En otro estudio, que se extendió desde la I hasta la VIII Región, también se estimó una fecundidad alta (Guisado *et al.*, 1998). Estos últimos autores determinaron una función de tipo exponencial entre la talla y la fecundidad y encontraron que erizos de talla superior a 60 mm producían en promedio más de 10 millones de ovocitos.



- **Fase larval**

La duración de la fase larval pelágica ha sido estudiada en condiciones de laboratorio por diversos autores (Pereira *et al.*, 1987; Zamora & Stotz, 1991; Guisado, 1991; Olave, 1992), los cuales han determinado un período de al menos 30 días, lo que implica un alto potencial de dispersión. Este potencial debe evaluarse en función de procesos oceanográficos de deriva y transporte de masas de agua. La circulación en los fiordos y canales del sur de Chile está aún poco estudiada. La circulación en las aguas interiores de Chiloé está gobernada por las mareas y por el efecto Ekman; cuando el viento predominante sopla desde el cuadrante sur, el agua interior del Seno Reloncaví es arrastrada hacia el oeste y cuando hay viento Norte, el arrastre se produce hacia el este (Clement *et al.*, 1988). Según Moreno *et al.*, (1987), las zonas de mayor probabilidad de transporte de larvas de erizos son aquellas que poseen una gran cantidad de canales transversales que conectan las aguas abiertas del Pacífico con las aguas interiores de los archipiélagos. El mayor y principal de estos es el Golfo del Corcovado, que se conecta con el Canal Moraleda.

También, existe un estudio sobre el efecto de pesticidas organofosforados sobre el desarrollo larval del erizo realizados por Silva (1981), cuyo resultado principal consistió en demostrar el retardo en el desarrollo larval.

- **Asentamiento y reclutamiento**

La información disponible es escasa. Como observación puntual se detectó abundantes erizos de 2,0 a 3,0 mm (DT) en los meses de marzo y abril de 1991 en la Reserva Marina de Mehuín (Gebauer, 1992), en pozas intermareales bajas y medias, sobre y entre algas calcáreas. Más al norte, en Coquimbo, González *et al.*, (1991) y Stotz *et al.*, (1992) han encontrado juveniles de 1,0 a 3,0 mm (DT) en zonas con *Gelidium* y *Coralina officinalis*. Todas estas observaciones son consistentes con la hipótesis de asentamiento intermareal propuesta por Guisado



y Castilla (1987) para la zona central del país, y por Moreno y Zuleta (1996) para la costa Valdiviana. Tras asentarse en el intermareal, los erizos tendrían una migración ontogenética hacia el submareal, ya que a un determinado tamaño escaparían mejor a la depredación. También se ha documentado fallas en el proceso de reclutamiento para poblaciones de la XII Región (Stotz *et al.*, 1998, Valladares *et al.*, 1999).

- **Crecimiento**

El proceso de crecimiento del erizo ha sido estudiado de manera no sistemática a lo largo de la costa de Chile y utilizando métodos diversos, tales como: lectura de anillos en placas interambulacrales y genitales, seguimiento de un grupo modal de talla en el tiempo en el ambiente natural, y estimación de crecimiento de erizos en sistemas de cultivo.

El crecimiento es lento (1 a 3 mm por mes en promedio), alcanzando tallas máximas de 120 a 130 mm (Arias, 1990; González *et al.*, 1990; Gebauer & Moreno, 1995). La talla mínima legal (70 mm) es alcanzada entre los 5 y 6 años de edad. La tasa de mortalidad natural anual fluctúa alrededor del 15% al 25% de la población (Gálvez, 1996; Reyes *et al.*, 1992). La talla crítica está entre 60 mm y 80 mm (Arias *et al.*, 1995).

Los trabajos de Arias (1990), Reyes *et al.*, (1992), Subpesca (1994), Gebauer y Moreno (1995), y Gálvez (1996), fueron conducidos sobre poblacionales de erizos de la X y XII Regiones. En particular, Valladares *et al.*, (1999) estimó parámetros de crecimiento para lugares de extracción específicos en la XII Región, determinando que la talla mínima legal se alcanzaría entre los 3 y 4 años de edad. Palma & Rosales (1996), estimaron un crecimiento similar para este recurso, aunque los cálculos fueron hechos en base a registros de crecimiento de erizos en laboratorio. En términos generales, las funciones ajustadas de crecimiento con la



ecuación de von Bertalanffy, determinaron que la talla mínima legal se alcanzaría entre los 3 a 5 años de edad.

También se ha evaluado el crecimiento en condiciones experimentales con suministro de dieta algal (Bükle *et al.*, 1977; Zegers *et al.*, 1983; Guisado y Castilla, 1987; González *et al.*, 1990; Pereira *et al.*, 1991), así como la eficiencia alimenticia de diferentes tipos de dietas artificiales, elaboradas a base de algas como *Macrocystis*, *Gracilaria* y *Ulva* (González *et al.*, 1989; Olave *et al.*, 1999; Bustos *et al.*, 2000).

- **Mortalidad**

Respecto a la mortalidad natural, los depredadores documentados incluyen estrellas de mar (*Meyenaster gelatinosius*; Dayton *et al.*, 1977), el rollizo (*Pinguipes chilensis*) y los lábridos (Moreno y Vega, 1988; Bustos *et al.*, 1991).

Las estimaciones de la tasa finita de mortalidad natural, efectuadas por diversos autores, han fluctuado entre el 10% y 25% de mortalidad natural anual (Jerez, 1987; Reyes *et al.*, 1992; Gálvez, 1996; Guisado *et al.*, 1998). En particular, para la XII Región, Valladares *et al.*, 1999 estimó una tasa de mortalidad natural cercana al 57% de la población en un año.

4.1.2 Aspectos pesqueros

- **Desarrollo histórico**

A nivel mundial, las pesquerías de equinodermos han sido una fuente importante de generación de divisas a los países en las que operan. Se estima que en 1999 produjeron sobre US\$ 100 millones y que dicha cifra se ha mantenido al día de hoy (FAO, 2001). Las especies comparables a *Loxechinus* en orden de importancia son tres:



Strongylocentrotus sp.*, *Paracentrotus sp.* y *Echinus sp., cuyo desembarque en conjunto en los últimos 10 años ha sido equivalente a un tercio del erizo chileno (**Fig. 1**).

La pesquería chilena tuvo un largo período de desarrollo. En una primera etapa, bajo un régimen de libertad de pesca, los registros históricos se remontan a la década del 30. Hasta 1976, el desembarque nacional no sobrepasó las 5 mil toneladas y fue destinado al consumo en fresco a nivel nacional. La zona principal de extracción fue la X región. Entre 1977 y el 2002 este nivel se incrementó, producto de la apertura hacia el mercado internacional, llegándose a un máximo histórico de 66 mil t en el año 2002. A partir del 2000, la pesquería entró en régimen de plena explotación. Los desembarques de los últimos años se han mantenido sobre las 44 mil t anuales (**Fig. 2**).

La tendencia creciente en la curva del desembarque ha sido sostenida con el desplazamiento espacial de la flota desde el centro y sur del litoral nacional (VIII a X Región) hacia regiones más australes (XI y XII Regiones). Históricamente, considerando la serie de años comprendida entre 1975 y 2004, la X Región ha aportado con el 58,1% del desembarque nacional, seguido de la XII y XI Regiones con 30,4% y 6,0%, respectivamente. Sin embargo, el gran aporte al desembarque de la X Región, que señalan las estadísticas oficiales, enmascaran el hecho que una fracción importante de las capturas que es desembarcada en el puerto de Quellón, proviene de bancos ubicados en la XI Región.

Durante la década del noventa una fracción de empresarios centró su interés en la pesquería de la XII Región. Al revisar las estadísticas oficiales se observa que los desembarques aumentan en un 69% entre 1993 y 1994 alcanzando las 16 mil toneladas aproximadamente el último año, y un máximo histórico igual a 30.115 toneladas en 1998. En la **figura 3** se observan los desembarques registrados en la macrozona X –XI Regiones y en la XII Región. Se ve claramente que a partir del



año 1992 se inicia una fuerte explotación en esta última Región, superando en algunos años los desembarques de la macrozona X –XI, para luego caer el año 2001 y volver a repuntar los dos años siguientes, registrando el año 2003, la macrozona X-XI y la XII Región, desembarques muy similares 18.419 y 17.553 toneladas, respectivamente.

Desde el año 1999 este recurso ha sido incluido en el Régimen de Áreas de Manejo. La información disponible sobre las áreas de manejo vigentes a diciembre de 2004 señala que de las 293 áreas en operación, 132 han solicitado al erizo como recurso objetivo (45,1%) y del total de recursos solicitados (831 recursos en total correspondiente a 48 especies), el erizo representa el 15,9%.

- **Medidas de regulación**

Desde los inicios de la pesquería hasta 1980, la única medida de administración aplicada correspondió al D.S. N° 1.548 de 1934 que fijó la talla mínima de extracción en 10 cm de diámetro. En ese año se estableció por primera vez una veda estacional con fines de protección reproductiva entre las regiones I a XI, desde el 15 de diciembre al 01 de marzo del año siguiente (D.S. N°494/80) y simultáneamente, se fijó una nueva talla mínima legal de extracción en 8 cm de diámetro de la testa, especificándose que no se incluyen las púas.

En 1981 se estable una veda estacional entre la I y XI Regiones (D.S. N°382/81) y en 1985 se instaura una veda extractiva en las regiones I a III (D.S. N°336/85) con vigencia hasta 1987.

Posteriormente se vuelve a modificar la talla mínima de extracción, se reduce a 7 cm de diámetro sin incluir púas (D.S. N°144/86). En 1994 se amplía la veda reproductiva hasta la XII Región y la fijan entre el 15 de agosto y el 30 de noviembre (D. Ex. N°166/94). Sin embargo, la aplicación de ésta medida fue



prorrogada por haberse promulgado con escasa antelación. Como consecuencia, se promulga el D.S. N°166/94, que aplica la veda durante 1994 solamente para el mes de noviembre, en atención al principio de gradualidad de la medida.

Finalmente, la Subsecretaría de Pesca establece la veda entre el 15 de agosto y el 30 de noviembre (D.S. N°141 en agosto de 1994).

Las medidas de administración siguientes se refieren al cierre del acceso a las actividades extractivas en esta pesquería, a nivel nacional, mediante la suspensión transitoria de las nuevas inscripciones en el Registro Artesanal (Resoluciones N° 29, 537 y 1.122 de 1995).

- **Dinámica y Evaluación de las poblaciones**

Los trabajos sobre la dinámica y evaluaciones de las poblaciones de erizos son escasos, aunque existen algunos estudios de prospecciones y evaluaciones directas en la regiones X y IX, efectuadas a fines de la década del 70 y hasta mediados de los 80, antes de la expansión de la pesquería orientada a la exportación (Norambuena *et al.*, 1976; Aranda & Gili, 1978a,b; Aranda *et al.*, 1979; Aranda & Gimpel, 1980; Inostroza *et al.*, 1983).

Es destacable que ya en esos años (1976 a 1978), los antecedentes respecto a valores de densidad relativa de los bancos ubicados en el mar interior de Chiloé y Melinka, 43° a 44° lat. S, en los mismos periodos de muestreo (verano), muestran una disminución promedio de densidad de aproximadamente un 30%.

Lo anterior es concordante con los antecedentes aportados por los estudios de Moreno *et al.*, (2001), en áreas potenciales de reservas marinas en la VIII y X Región y los datos recopilados por el Programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas de IFOP (Barahona *et al.*, 1997 a 2001), donde se aprecia un claro



aumento de la fracción de tallas inferiores a la mínima legal (7,0 cm) en los desembarques de erizos provenientes de la X y XI Regiones.

En forma paralela al desarrollo de la actividad extractiva se efectuaron estudios biológicos–pesqueros de los bancos de erizos de la XII Región, financiados por la empresa privada y por el estado. Entre los primeros están los de Gálvez (1996) y Stotz (2000), y en el segundo grupo se ubican los trabajos de Jerez *et al.*, (1997); Valladares *et al.*, (1999) y el Programa de Seguimiento de IFOP que tiene entre los recursos objetivos de estudio el recurso erizo en la XII Región (Barahona *et al.*, 1997 a 2003).

Destacan, por otra parte, los estudios de evaluaciones indirectas para la X Región (Jerez, 1991) y para el sector del Archipiélago de los Chonos y Guaitecas (Zuleta *et al.*, 1994, Schipman, 1995). Cabe mencionar, también, que se ha documentado el comportamiento de la pesquería del erizo desarrollada en un horizonte de 13 años (1985 – 1997) en las Regiones X a la XII (Barahona & Jerez, 1998). Estos autores confirmaron la tendencia en el desplazamiento de la flota en búsqueda de nuevos bancos, desde la X Región hacia la XI y XII Regiones.

En la actualidad, la pesquería está siendo monitoreada a lo largo del país mediante el proyecto “Investigación Situación Pesquerías Bentónicas”, proyecto que ejecuta el IFOP, y que recoge información sobre variables pesqueras relevantes.

- **Estructura de la flota, artes y sistemas de pesca**

Según las estadísticas del Servicio Nacional de Pesca el número de pescadores inscritos en la pesquería a nivel nacional es igual a 7.685, concentrándose los mayores porcentajes en la X (50,3%) y en la IV (10,2%) Regiones. Llama la atención que en la XII Región sólo 293 buzos están registrados en esta pesquería



(**Tabla 1**). La flota que opera en la zona sur esta constituida por cuatro tipos de embarcaciones, clasificados de acuerdo al tipo de operación o función que realizan: i) embarcaciones con buzos mariscadores, servidos por aire de superficie tipo "hooka"; ii) embarcaciones recolectoras que operan transportando el recurso extraído por embarcaciones menores en las faenas de pesca; iii) embarcaciones que operan en forma mixta, es decir capturan y transportan erizos extraídos por otros botes y iv) embarcaciones que extraen erizos y que luego lo transportan hasta los centros de desembarque.

El recurso, en la zona norte, también es explotado por mariscadores de orilla y buzos apnea.

- **Estudios basados en monitoreos de la pesquería del erizo**

Los estudios de monitoreo de la pesquería del erizo se han enfocado principalmente a las regiones X a XII, constituyendo el Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales, proyecto financiado por la Subsecretaría de Pesca y ejecutado por IFOP, el único que tiene cobertura nacional. Este programa, en la XII Región, presenta algunas debilidades en términos de cobertura y en la captura de datos de esfuerzo de pesca, expresado en horas de buceo y número de embarcaciones extractoras. Sin embargo, posee un registro continuo de capturas por zona de pesca, muestreos de estructuras de talla y muestreos de talla y peso del desembarque. Los datos de talla capturados a través de este programa muestran que, en el periodo 1999 a 2004, en la XII Región, los porcentajes bajo talla mínima legal en dos de los tres puertos más importantes han variado entre 19% (2004) y 36%(2000) en Punta Arenas y entre 16% (2004) y 28% (2000) en Puerto Natales.

Los antecedentes obtenidos de estudios realizados en la XII Región, en particular, registran un claro proceso de desplazamiento y ampliación de las zonas de pesca,



vinculado a la disminución de los rendimientos de pesca. Un estudio orientado a diagnosticar la extracción y evaluar el stock de erizo, reporta niveles de rendimiento que fluctuaron entre 230 y 660 docenas/día_buzo y recomienda un nivel de extracción anual de 20 mil toneladas (Arana *et al.*, 1996). Por su parte, Almonacid (1998) estimó rendimientos similares al estudio anterior (390 docenas/día-buzo). Las pescas de investigación realizadas por IFOP en el mes de diciembre de 2001 y 2002 mostraron similar tendencia, en términos de rendimiento, que los estudios anteriores (Almonacid & Cornejo, 2002; Mejías & González, 2003). Por su parte, Cornejo *et al.*, (2004) estimaron rendimientos del orden de las 5.561 docenas-buzo-mes, estableciendo rendimientos promedios para la zona norte y sur de la región del orden de las 6.838 y 4.341 docenas-buzo-mes, respectivamente.

En 1999, la empresa BIOMAR (Valladares *et al.*, 1999) realizó un estudio bio-económico de la pesquería del erizo en la XII Región, proponiendo una zonificación de tres macroáreas de extracción y un nivel máximo de extracción anual de 18 mil toneladas. Asimismo, Jerez *et al.*, (1997) establecieron que esta última región se transformó en la más importante en desembarque a nivel nacional, aunque con un alto porcentaje (32%) de ejemplares bajo la talla mínima legal para algunos puntos de desembarque. Al observar los niveles de desembarque entre los años 1995 y 1999, la XII Región efectivamente registra desembarques superiores a la macrozona X-XI Región, situación que se revierte en los años 2000 y 2003. Sin embargo, este último año los niveles son muy similares (18,4 y 17,5 mil t, respectivamente) y el 2004 nuevamente la situación se revierte, registrando la XII Región un desembarque superior en un 15% al de la macrozona X-XI (Sernapesca, 1975 a 2004).

En la actualidad, la autoridad pesquera hace esfuerzos para involucrar en la toma de decisiones de manejo a los propios agentes, lo cual ya ha comenzado a



materializarse en el trabajo de la Mesa Técnica (empresarios, pescadores, científicos y funcionarios del estado) que opera en la macrozona X-XI Región.

- **Repoblamiento**

Existen escasas experiencias en acciones de repoblamiento de recursos bentónicos a nivel mundial con éxito documentado, y lo que ocurre en Chile no es la excepción. El objetivo fundamental del repoblamiento es recuperar los niveles de abundancia de stock naturales disminuidos o agotados, principalmente por sobreexplotación. Los antecedentes reunidos indican que el repoblamiento sólo se ha efectuado a nivel experimental, aunque los resultados obtenidos han sido satisfactorios, lográndose tasas de sobrevivencia en el rango de 20% a 50% luego de 6 a 10 meses desde la siembra para juveniles de talla media de siembra de 20 mm. (Godoy & San Martín, 1988; IFOP, 1988; Godoy & Troncoso, 1990; San Martín, 1995; Figueroa *et al.*, 1999, González *et al.*, 2001).

- **Tecnología de Proceso y Cultivo**

Los estudios relativos al aprovechamiento productivo del erizo son escasos y no se han realizado estudios específicos de este tema en la XII Región. Los trabajos existentes y desarrollados en otras regiones tratan sobre el contenido bacteriológico en diferentes condiciones de mercado, la variación estacional de contenidos químicos y el proceso de la liofilización (Guisado & Rojas, 1971; Roca, 1974; Brusco, 1974).

En la actualidad, los estudios sobre el cultivo y la tecnología de procesos en el erizo han derivado hacia los procesos de optimización del cultivo artificial y la repoblación en el ambiente natural. Destacan los trabajos sobre el cultivo de erizo realizados por Guisado & Castilla (1987); IFOP (1988); Bustos (1999; 2000); Bustos & Romo (2001). También, se han realizados algunos estudios para



identificar las causas que genera la coloración oscura en gónadas de erizo (Schipman, 1995; Cárcamo, 1997; Borques, 1999 y Romo, 2001).

4.1.3 Aspectos socio-económicos

La revisión de la literatura proporcionó escasos antecedentes sobre aspectos socio-económicos de la pesquería del recurso erizo a nivel de la XII región, siendo este un tópico deficitario para la mayoría de los recursos bentónicos chilenos, aunque fundamental para contribuir al adecuado manejo y conservación de los recursos. Cabe rescatar el trabajo de Valladares *et al.*, (1999), quienes determinaron los niveles de rendimiento óptimo de extracción para la pesquería del erizo regional, mediante un modelo de simulación bio-económico basado en pseudos cohortes, cuyo principal resultado estableció que la biomasa del recurso en las zonas de pesca donde opera la flota de Magallanes alcanzaría en 1999 a las 90.740 toneladas y estaría en una fase de producción cercana al punto de máximo rendimiento económico, con un esfuerzo de 81.000 horas de buceo y una captura de 18 mil t. Este nivel indicaría la inconveniencia de aumentar el esfuerzo y la expectativa de menores rendimientos de extracción en caso que ocurriera.

4.1.4 Síntesis bibliográfica

En el **Anexo 5** se entrega una síntesis bibliográfica de los estudios regionales y nacionales revisados y clasificados por tema, cuya bibliografía se entrega en extenso en el capítulo respectivo.

4.1.5 Temas relevantes para el manejo, no estudiados a la fecha.

La revisión de la literatura evidencia la existencia de vacíos de información, entre ellos cabe mencionar: estudios de fecundidad potencial, larvales, de



re poblamiento, tecnológicos, de cultivo, identificación de fuentes que producen la coloración café de las gónadas y la ubicación geográfica de estas áreas.

Sin embargo, pensando en el manejo de la pesquería en la XII Región, la mayoría de los tópicos mencionados anteriormente no son del todo importantes. Información relevante para el manejo debe ser captada a través de un sistema de monitoreo donde la participación activa de todos los sectores que operan o están vinculados directamente con la pesquería en la región: sector artesanal, industrial e institucional, es fundamental. Para ello, es vital la participación de equipos multidisciplinarios en los grupos de trabajo que lideren estos proyectos. En este contexto, se deben encauzar esfuerzo para generar la participación de los actores en la generación de información, procesamiento y uso de la misma.

Otros vacíos de información que emanan del trabajo realizado en este proyecto guardan relación con la falta del dimensionamiento real del esfuerzo de pesca, la carencia de soluciones a los problemas de acceso al recurso, en términos de disponer registros reales en el Sernapesca de los actores que operan sobre la pesquería; falta de cifras reales de desembarque, estudios de dinámica de la flota, identificación del número de personas que dependen de la pesquería y situación social de ellos; índices de distribución de los ingresos entre los actores; socialización de problemáticas asociadas al mercado internacional y redes de monitoreo con el fin de obtener índices de sustentabilidad biológica del recurso.

4.2 Revisión de sistemas de monitoreo

La revisión bibliográfica relacionada con sistemas de monitoreo o programas de observadores, coinciden en destacar la diversidad de aspectos que involucra el manejo pesquero: biológicos, pesqueros, sociales, económicos y ecológicos, entre otros, los cuales debidamente administrados debieran permitir que una pesquería



sea sustentable en el tiempo (Robotham **et al.**; 1997; Mcelderry et al., 1999; North Pacific Fisheries Training Center Newsletter; IFREMER, 1997; Course training Estándar, 1996; Sutinen; 1989)

La mayoría de los programas de observadores de pesquerías (Sistemas de monitoreo) son requeridos para estimar captura. Estas son usadas para satisfacer necesidades de manejo de pesquerías tanto en base a cuotas, descarte, límites y protección de especies, como a necesidades científicas con propósitos de evaluaciones de stock. Además, se observó que muchos programas están orientados principalmente al monitoreo de especies que son capturadas por flotas industriales y existe una carencia de documentación relativa a sistemas de monitoreo de flota artesanal.

Los programas de observadores deben proveer a un costo eficiente y con un origen confiable información acerca de captura, descarte, operaciones de pesca, y últimamente una mejor comprensión del ecosistema marino y el impacto de las pesquerías sobre el ecosistema; sin embargo, en su mayoría no son integradores de variables económicas y sociales. También, indican que otras alternativas de información, por ejemplo colectada a través de plantas pesqueras, proveen tipos de datos limitados.

4.2.1 Programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas.

Cabe señalar que esta revisión se enfocó sólo al monitoreo del recurso erizo en la XII región, por lo cual sus resultados no son aplicables a otros recursos y/o regiones del país⁹. Este proyecto tiene una cobertura geográfica nacional, en

⁹ No se analizó el proyecto desde el punto de vista del financiamiento disponible para llevar a cabo todas las actividades, elemento muy importante y que constituye obviamente una limitación.



términos de centros de monitoreo (32), los que se ubican en 11 regiones del país. En 25 de estos centros se desembarca el recurso erizo.

Para desarrollar este estudio se cuenta con un equipo de muestreadores conformado por 46 personas que desarrollan, en tierra, actividades de muestreo de la actividad extractiva, tanto pesquera como biológica. Su trabajo es supervisado y coordinado por 6 coordinadores regionales, quienes a su vez dependen del jefe de proyecto.

La información que es recopilada a través de este proyecto, es deseable que se obtenga con datos que cumplan con las siguientes características:

- i) Fidedignos: entendiéndose que éstos constituyan un fiel reflejo de la realidad. Se considera que éste es un requisito básico que debe poseer cada dato.
- ii) Confiables: ésta cualidad es posible interpretarla desde dos ámbitos; desde un punto de vista estadístico, es decir, si se sigue el diseño pre-establecido los datos recopilados se podrían calificar de confiables y un segundo punto de vista guarda relación con la fidelidad del dato. Si es reflejo de la realidad es confiable. En este ámbito, se puede señalar que variables que no califiquen con esta cualidad, pueden estar asociadas a limitaciones presupuestarias y de gestión.
- iii) Oportunos: para determinar si la información recopilada es oportuna se deben fijar los plazos en que se requiere la información.
- iv) Completos: es decir que se logre recoger todas las variables asociadas a un registro.
- v) Cobertura espacio temporal adecuada: ésta dependerá de las variables que se requieran recopilar y estará determinada por el diseño de muestreo pre-establecido.



- vi) Que permitan la integración de ellos: la integración de la información adecuadamente es muy importante cuando se requiere obtener una visión de conjunto respecto a lo que está ocurriendo con una pesquería.

El objetivo general del proyecto es: *“Recolección y análisis de la información biológico-pesquera de la actividad extractiva de recursos bentónicos durante la temporada de pesca comercial del año 2004, con el propósito de disponer de información actualizada y oportuna que permita realizar el análisis de la situación de los principales stocks y sustentar las medidas de ordenamiento y conservación de estas pesquerías”*; y cuatro objetivos específicos:

- *Registrar la información y caracterizar la actividad extractiva ejercida sobre los recursos bentónicos en los principales centros de desembarque del país, con el propósito de conocer las características de la flota pesquera y equipamiento, su régimen operacional, rendimientos y esfuerzo de pesca, y la localización geo-referenciada de las áreas de pesca, mediante la aplicación de un plan de muestreo con orientación censal.*
- *Monitorear y caracterizar las capturas y desembarques por área o zona de pesca asociada a los centros de desembarque seleccionados, determinando los patrones de comportamiento y su variabilidad durante el año 2004.*
- *Caracterizar la industria asociada a la pesquería de recursos bentónicos, en términos de la actividad de procesamiento, mercado y precios¹⁰.*
- *Generar y mantener una base de datos geo-referenciada de las pesquerías*

Todos ellos son definidos por la Subsecretaría de Pesca, luego los procedimientos de monitoreo propuestos se enmarcan dentro de estos objetivos. Los objetivos

¹⁰ Este objetivo existía en el programa de Seguimiento año 2004. Para el año 2005 la Subsecretaría de Pesca incorporó un estudio específico de variables económicas tanto de Pesquerías artesanales e industriales.



tienen básicamente dos componentes, biológica-pesquera y económica. Para el 2005 este estudio no considera el monitoreo de variables económicas.

El proyecto posee un plan de muestreo con sus respectivos estimadores que permiten alcanzar cada uno de los objetivos propuestos. Como se señala en la metodología, los resultados que a continuación se entregan son el producto de la revisión o análisis de un número definido de atributos, que deben poseer los datos para construir posteriormente los estimadores con los cuales se obtienen los resultados y por ende se alcanzan los objetivos.

Se ha detectado que en la XII Región algunos agentes extractivos entregan información diferente de algunas variables, según el encuestador: IFOP, Capitanía de Puerto ó Empresa Portuaria. Esta situación es relevante que sea conocida por el analista, o expresado de otra manera, es relevante que quien analiza los datos conozca las limitaciones que estos tienen.

El proyecto no está enfocado sólo a la pesquería de erizo en la XII Región, sino al conjunto de pesquerías bentónicas que operan en el país en una escala temporal comprendida entre enero y diciembre de cada año. En este contexto los datos recopilados y procesados están disponibles varios meses después de haber terminado el período de extracción del recurso en la región.

Debido a que la flota que arriba a los puertos monitoreados opera principalmente en base a faenas, no existe acceso a una fracción importante de la flota extractora, por lo que no es factible recopilar para todos los viajes encuestados las variables que se requieren para estimar el esfuerzo, la profundidad de buceo, registrar el nombre de los buzos, el número de buzos y el precio de venta del recurso.



Por otra parte, el conocimiento adquirido a través de los datos recopilados, no es integrado o socializado a través del desarrollo de estrategias locales que permitan y faciliten la integración y conocimiento con los agentes extractivos, pescadores, industriales, compradores, etc. Esto constituye una meta aún no alcanzada por este estudio.

En párrafos anteriores se entrega la cobertura geográfica del proyecto, expresada en términos de centros de muestreo, la cual está definida como parte del plan de muestreo del sistema de monitoreo. Además, de la definición expresada en esos términos, en el proyecto cada indicador tiene su particular cobertura geográfica, siendo la procedencia la menor unidad espacial, asociada a un centro de muestreo, y el mes la menor unidad temporal. En este contexto se puede calificar que la cobertura del proyecto es parcial en la XII región, toda vez, que el plan de muestreo se aplica en dos de los tres principales lugares de desembarque que existen en la región (Puerto Natales y Punta Arenas). Ahora bien, la flota monitoreada en estos centros de desembarque explota un alto número de áreas o procedencias. Si observamos la variable temporal se puede indicar que se cubre en un alto grado, dado que hay presencia de observadores científicos en horario diurno, en los centros de desembarque durante todo el periodo de extracción. Cabe señalar que en horario nocturno también arriba flota y se producen desembarques, no existiendo una cuantificación directa de ellos.

a. Indicadores propuestos

Como se señala en la metodología se revisó si el diseño de monitoreo del proyecto Seguimiento Bentónico, logra capturar los datos requeridos para construir los indicadores pesqueros y biológicos comprometidos en el proyecto. Los resultados obtenidos fueron empleados como base del nuevo diseño. A continuación se entrega un resumen asociado a cada estimador.



a.1 Indicadores pesqueros

- **Captura:** Los estimadores de captura propuestos son: número de ejemplares por puerto; número de ejemplares por puerto y procedencia; captura en peso por puerto, y por puerto y procedencia. Todos ellos, en términos de estructura, resultan ser apropiados. Sin embargo, dado que no se tiene un censo de viajes, es necesario efectuar una estimación del desembarque para cada uno de los dominios de estudio identificados, lo que demanda conocer el universo de viajes que se realiza mensualmente en cada puerto de interés. La obtención del total de viajes no es una tarea fácil, ya que la fuente de información a la que se ha tenido acceso para obtener estos datos adolece de deficiencias. Esta fuente corresponde a las Capitanías de Puerto donde se registra el zarpe y recalada de las embarcaciones, sin embargo, no toda la flota informa a Capitanía. A su vez, importantes centros de desembarque como Bahía Buena, no cumplen con esta formalidad en forma rigurosa. Esta situación ha implicado que históricamente se haya informado el desembarque de la fracción muestreada y sólo en los últimos años, se han realizado expansiones.

Por otra parte, el estimador de captura está orientado al puerto, esto significa que el diseño actual no permite obtener el desembarque regional y se puede interpretar como una limitante en la cobertura geográfica.

Un tercer aspecto observado es la necesidad de realizar una estratificación de la flota a una escala más fina que la propuesta en el proyecto seguimiento, que tome en consideración el tamaño de las embarcaciones y las funciones que éstas cumplen. Detectada esta situación, se han efectuado mejoras en el sistema de toma de datos actual del proyecto seguimiento, con el fin de redefinir los estratos y así mejorar la estimación de la captura o desembarque.



- **Rendimiento y esfuerzo:** Para construir estos indicadores se requieren datos de horas de buceo, por buzo, día de operación y zona de pesca, además de la captura por embarcación. La limitante en la obtención de estos datos está dada por la operación de la flota estructurada principalmente en base a faenas. El proyecto no contempla la recopilación de información en faenas en forma continua, y cubre dos de los tres centros más importantes de desembarque en la región¹¹, por lo cual no logra recoger datos de un número importante de procedencias, que son requeridos para construir estos indicadores con ese nivel de resolución. Sin embargo, existen excepciones producto de embarques esporádicos a las zonas de pesca que se realizan con este fin, sin embargo, la cobertura temporal y geográfica es muy limitada.
- **Profundidad de extracción:** Como se ha señalado en párrafos anteriores, la operación de la flota en conjunto con el hecho de disponer muestreadores principalmente en tierra no permite obtener una fracción importante de datos para construir este indicador. Los datos requeridos, profundidad de pesca por día de operación, deben ser proporcionados por los buzos, quienes en su mayoría no llegan a los puertos monitoreados.

a.2 Indicadores biológicos

- **Estructura de tallas y talla media:** El análisis de datos realizado en el proyecto Seguimiento Bentónico y en este proyecto, dan cuenta de una mayor variabilidad de las estructuras de talla entre viajes más que al interior de los viajes. Estos resultados además corroboran los tamaños de muestra de ejemplares que se están midiendo; sin embargo, las muestras han estado centradas en pocos viajes lo que lleva a recomendar un aumento de la cobertura de viajes por procedencia y una reducción del número de

¹¹ El proyecto contempla como centro de monitoreo Puerto Natales y Punta Arenas, quedando excluido Bahía Buena, situación que se corrigió el año 2005.



ejemplares medidos por viaje. En la XII Región, en particular, se pueden obtener sin dificultad muestras de ejemplares para ser medidos, lo que permite estimar sin grandes restricciones las estructuras de tallas y tallas medias para las principales procedencias o áreas. Sin embargo, las procedencias menos frecuentadas por la flota están poco representadas en las muestras.

- **Relación longitud-peso:** El diseño de muestreo permite obtener relaciones de longitud peso por área y mes. Sin embargo, se estima necesario definir el nivel de resolución espacio temporal que deberá tener en el nuevo diseño.
- **Peso medio:** El diseño de muestreo y las condiciones de terreno permiten obtener datos adecuados para construir este estimador.
- **Desembarque y/o captura en número a la talla:** El diseño de muestreo del proyecto Seguimiento construye este estimador a partir de los datos de desembarques expresados en peso; no obstante, que el erizo en la XII Región se desembarca en docenas. Lo anterior lleva a replantear la estructura del estimador propuesto para este recurso en la región.

Las restricciones de este indicador están dadas por una subestimación de las cantidades desembarcadas si no se realizan las expansiones correspondientes al total de viajes efectuados por la flota en el puerto. Además, no se tiene el desembarque estructurado en tallas para las procedencias que son poco frecuentadas por la flota, puesto que es muy baja la probabilidad de que éstas aparezcan representadas en la muestra en una jornada diurna semanal.

a.3 Indicadores económicos

En los centros de desembarque está comprometido obtener los datos para construir el estimador precio de venta en playa. En el caso de erizo en la XII Región, en un alto porcentaje de los viajes realizados por la flota no es factible



obtener datos de precio de venta en playa, debido a que el sistema de pago a los pescadores es función del rendimiento de la materia prima. En consecuencia, para construir este estimador se requiere recopilar datos principalmente en el lugar donde opera la flota extractiva, es decir, donde se ha instalado la faena.

Otros indicadores comprometidos guardan relación con precios de exportaciones, volúmenes exportados según línea de elaboración y país de destino. Los datos para construir estos indicadores son obtenidos a través del Servicio de Aduana. Una limitación que posee esta información es el hecho que, cuando un mismo exportador transa cantidades de erizo procesados en diferentes plantas, no siempre es posible discriminar las cantidades por planta.

b. Instrumentos de recopilación de datos y fuentes de información

El proyecto dispone de formularios que contienen todas las variables identificadas y definidas en el diseño y, por su parte, los observadores disponen de los instrumentos adecuados para cumplir sus funciones. Sin embargo, dichos instrumentos de recopilación podrían mejorar en términos tecnológicos, lo cual contribuiría a obtener datos en forma más oportuna.

La principal fuente de información la constituyen los pescadores artesanales. Sin embargo, la comunicación con este importante sector proveedor de datos está sustentada prácticamente sólo en los muestreadores, faltando un sistema de reciprocidad de información y/o comunicación.

c. Control y seguimiento

El proyecto posee varios sistemas de control y supervisión de la recolección de datos. El primer control se realiza en cada región, donde existe un coordinador que atiende a los observadores y supervisa su trabajo en terreno. Un segundo control se efectúa una vez digitada la información. En el primer caso la



recopilación, el control y supervisión consiste principalmente en: i) verificar que los muestreos de estructura de talla y longitud peso del desembarque se hayan realizado y registrado de manera correcta; ii) que el número de ejemplares examinados por muestreo corresponda a lo estipulado en los manuales de muestreo; iii) que los observadores científicos posean el instrumental apropiado; iv) que los datos asociados a la actividad extractiva se hayan registrado en forma apropiada; v) que el registro de la información este completo; es decir, que la información haya sido tomada y registrada de acuerdo a los procedimientos establecidos. En el segundo caso, la información una vez digitada es validada mediante un programa desarrollado para estos fines, que permite validar cada variable frente a patrones previamente establecidos.

d. Sistema de almacenamiento

La base de datos está estructurada en tres tipos de archivos en formato Dbase: de captura, muestreos de talla y muestreos biológicos. Además son componentes de esta base de datos, los maestros de procedencias, buzos, embarcaciones, especies y puertos.

e. Sistema de georeferenciación de datos

Un objetivo importante que posee éste proyecto guarda relación con la georeferenciación de las zonas de pesca donde opera la flota. Para ello se dispone de dos métodos de captura de estos datos, uno mediante cartas SHOA y el otro mediante uso de GPS. Sin embargo, en la actualidad no se conoce la cobertura real del área que explota la flota a nivel de procedencia.

4.2.2 Pesca de Investigación “Aysen Consultores Ltda.”

Durante los años 2001 a 2004 la empresa Aysén Consultores Ltda., desarrolló tres proyectos de pesca de investigación del recurso erizo, las cuales fueron



financiadas por el sector privado que procesa el recurso. Se analizó el Término Técnico del último proyecto el cual fue ejecutado el año 2004. Este estudio tenía definida como cobertura geográfica las áreas ubicadas al sur de las Islas Chauques ($42^{\circ}15'$ LS) en la X Región y las que están dentro del polígono geográfico de la zona contigua (X -XI Región)¹². El proyecto tuvo una cobertura de monitoreo de ocho centros de desembarque, cuatro por cada Región.

El documento analizado no especificaba el número de observadores científicos que operarían en el proyecto, como tampoco la organización general del grupo de trabajo.

*El objetivo general de proyecto fue “Control del acceso, esfuerzo y desembarque del recurso erizo (**Loxechinus albus**) en las regiones X y XI, caracterización de las operaciones de pesca de la flota extractiva y de sus capturas en las áreas de pesca en la XI Región”. Los objetivos específicos fueron:*

- *Controlar el acceso a la zona contigua mediante la implementación y operación de un sistema de información que permita el registro y seguimiento individual de los pescadores artesanales (patrones, buzos y tripulación) efectivamente activos y a las embarcaciones extractoras y de transporte que operen en el área de estudio, registrando los precios playa y el destino de los desembarques.*
- *Controlar el esfuerzo de pesca efectivamente ejercido sobre el recurso erizo por la flota artesanal que opera en las áreas de pesca de las regiones X y XI y monitorear las faenas extractivas de la flota pesquera artesanal en las áreas de pesca, mediante el registro detallado de las embarcaciones extractivas y de transporte.*

¹² El polígono excluye el área marítima comprendida entre Raúl Marín Balmaceda hasta la cuadra de Puerto Aysen, hasta el límite oeste fijado a medio del Canal Moraleda y el margen costero de las Islas Las Huichas.



- *Monitorear las actividades extractivas sobre el recurso erizo, realizadas por las flotas artesanales y mantener actualizado el registro de capturas por usuario en la zona contigua de las regiones X y XI.*
- *Controlar los desembarques del recurso en cada uno de los puertos autorizados al efecto mediante la aplicación de tecnologías de control en las regiones X y XI.*
- *Identificar y caracterizar geográficamente las zonas de pesca del recurso, recolectando información respecto a la localización georeferenciada de las áreas de pesca específicas, y levantando información de la estructura de tallas de las capturas in-situ, en las principales áreas de distribución de la pesquería en toda la XI región.*

Todos los indicadores contenidos en los objetivos específicos tienen el carácter de censal y se señala que serán recopilados a través de un formulario único denominado “Control de captura y desembarque”. El cual debe ser llenado con carácter de obligatoriedad por parte de todos los participantes en el proyecto.

En el documento analizado no se entregan estructuras de los indicadores contenidos en los objetivos específicos.

En la génesis del proyecto de investigación se plantea que no es suficiente con definir adecuadamente el problema y realizar las gestiones necesarias para su solución, sino que, además, se debe considerar la participación de todas las partes involucradas incluyendo los agentes técnicos y políticos. Por otra parte, destacan que el seguimiento de la pesquería no puede ser planteado únicamente en función del monitoreo de los desembarques, aspectos biológicos del recurso o de las capturas, sino que además se debe considerar el monitoreo del esfuerzo de pesca que se ejerce sobre el recurso, elementos relacionados con indicadores o patrones estacionales, aspectos sociales y económicos.



El procedimiento que emplea este proyecto para dimensionar los agentes involucrados en la pesquería de erizo, consiste en tener un registro y acreditación de todos ellos, es decir, pescadores, armadores e industriales. Para la acreditación se ha incorporado una tecnología basada en un registro computacional con información de los agentes extractores, pescadores y armadores, incluida una fotografía. El registro otorga el derecho a obtener una tarjeta electrónica que permite acceder a códigos verificadores de captura los cuales son controlados al momento de registrar arribo en puertos predefinidos.

La instauración de este procedimiento ha requerido de una serie de gestiones previas con los distintos actores que participan de esta actividad productiva. Los conflictos de intereses que confluyen en torno a la explotación del erizo que se vinculan con el ámbito social, económico y político, ha dificultado lograr consensos sobre la forma de acceder a este recurso. De hecho el nacimiento de este proyecto de pesca de investigación requirió la participación no sólo de los pescadores artesanales y de las instituciones directamente relacionadas con el sector, sino que, además, involucró a Ministerios, como el de Economía y el de Interior a sus más altos niveles.

No obstante las dificultades, en este proyecto destacan varios elementos que deberán ser evaluados al momento de definir un plan de monitoreo para la pesquería del erizo en la XII Región: i) la participación de los agentes involucrados en la actividad, incluidos personal técnico y político; ii) los procedimientos y mecanismos de control establecidos en la toma de datos, lo que contribuye a mejorar la oportunidad de éstos y iii) el sistema de información que se genera en torno a la pesquería.



4.2.3 Proyecto Diseño de Monitoreo de Pesquerías de Recursos Bentónicos FIP 95-26

Este proyecto fue financiado por el Fondo de Investigación Pesquera (FIP) y ejecutado el año 1997 por la consultora Testdata Consultores Ltda.. Su objetivo general fue “Diseñar en un contexto sistémico un plan de monitoreo de variables relevantes en las principales pesquerías bentónicas de Chile”. Los principales resultados de este proyecto emanan del análisis de datos recopilados en 5 proyectos de Monitoreos financiados por el FIP, la revisión bibliográfica de sistemas de monitoreo, el análisis crítico del proyecto Seguimiento Bentónico y opiniones y discusiones consensuadas en un taller cerrado al cual asistieron participantes del proyecto, personal técnico de la Subsecretaría de Pesca y representantes del FIP.

Los autores proponen un método general para diseñar un sistema de monitoreo, en cuyo planteamiento consideraron un enfoque sistémico de dos puntos de vista: i) el seguimiento integrado de aspectos biológicos, económicos, tecnológicos y sociales en pesquerías y ii) el monitoreo concebido como una actividad vinculada al proceso de toma de decisiones.

Revisan el concepto de indicador, analizan la escala espacial y temporal y discuten sobre la elección de la escala para el manejo. Desde el punto de vista biológico-pesquero distinguen dos tipos de stock vinculados a los recursos bentónicos, unitarios y múltiples y hacen referencia a la información que se debería recopilar en relación a la flota. Reconocen que las fuentes de datos (Monitoreos) son deficitarias en materia de datos socio-económicos y que no existe una medida de los impactos sociales que causa una medida de administración.



Las principales conclusiones que emanaron del taller de discusi3n dicen relaci3n, por una parte, con el origen de las demandas, las cuales provienen b3sicamente de la gesti3n de recursos y del 3rea econ3mica y social, y con la necesidad de diferenciar el monitoreo de un sistema pesquero con la toma de informaci3n en proyectos espec3ficos. Enfatizan que el monitoreo (financiado por el Estado) no debiera abarcar distintas fuentes de informaci3n, pudi3ndose ampliar a tomar nueva informaci3n, por ejemplo econ3mica y social. Concluyeron adem3s, que un sistema de monitoreo debe: i) proveer de indicadores que midan eficiencia del sistema, ii) que posean puntos de referencia y umbrales por recurso; y iii) definir est3ndares de precisi3n esperados, acorde con criterios estad3sticos, de cobertura y presupuestarios. Otra conclusi3n relevante dice relaci3n con la necesidad de identificar escalas en relaci3n al manejo, la evaluaci3n de stock y la toma de datos. Otras conclusiones est3n referidas a replantear preguntas tales como ¿Cu3les deben ser los indicadores apropiados?, particularmente en el subsistema econ3mico y social y que la informaci3n econ3mica deber3a estar vinculada principalmente con el esfuerzo de pesca. Concluyen que la informaci3n, que analizaron en este 3mbito, era escasa, global y no permit3a hacer vinculaciones bio-econ3micas.

Los autores proponen las siguientes etapas o pasos a desarrollar para obtener indicadores e informaci3n, la cual debe estar contemplada en un dise1o de monitoreo:

a. Control, seguimiento y operacionalizaci3n del manejo

En este punto definen Manejo Pesquero e identifican que 3ste tiene dos funciones principales, la planeaci3n y el control. La planeaci3n la entienden como la identificaci3n de las pol3ticas y estrategias necesarias para dar fundamento a acciones y el control, como la determinaci3n de medidas regulatorias y a la conveniencia y oportunidad de regular una pesquer3a.



La función de seguimiento la expresan como la entrega de información necesaria a la organización encargada del manejo que le permite juzgar si una política se ha alcanzado. Se plantea la pregunta ¿Cuál es la información necesaria para juzgar que una estrategia se ha logrado?. Para encontrar la respuesta, primero hay que contestar otras preguntas: i) ¿Dónde estamos y hacia donde vamos?; ii) ¿Hacia donde queremos ir?; iii) ¿Con que medios lo podemos lograr? y iv) ¿Son las medidas en práctica un instrumento eficaz y eficiente para llegar a donde se quiere ir?.

Los autores concluyen que para pesquerías bentónicas los datos básicos requeridos en un seguimiento biológico y económico serían:

- Capturas o desembarques totales o reportes de descarga
- Esfuerzo de pesca
- Composiciones de frecuencia de talla del muestreo de longitudes
- Claves talla edad del muestreo para determinación de edad
- Parámetros de crecimiento
- Mortalidad natural
- Costos fijos y variables por unidad extractiva
- Precios por calibre

Al igual que otros autores, en este trabajo se señala el hecho que aspectos sociales prácticamente nunca son abordados, a pesar que es allí donde las decisiones de manejo van a tener un gran impacto. Se identifican dos variables como las más relevantes a monitorear en este ámbito, ellas son:

- Nivel de empleo
- Distribución de ingresos



Los datos básicos señalados por los autores para construir estos indicadores son:

- Distribución de trabajadores por tipo de actividad por temporada
- Distribución de pescadores según su relación con los medios de producción
- Sistema de distribución de utilidades
- Sistema de remuneración al trabajo auxiliar
- Ingresos totales netos

b. Bases de datos

Del manejo de los archivos de datos del FIP que los autores tuvieron a su disposición, emergieron las siguientes recomendaciones:

- Los archivos de datos deben ser fáciles de recuperar y revisar, en lo posible debe existir un archivo según tipo de información
- Cada archivo debe estar debidamente documentado
- Las estructuras y nombre de variables deben ser estándares
- Una variable debe estar siempre expresada en una misma unidad
- Las áreas de pesca deben estar georeferenciadas

c. Estrategias de muestreo

Se señala que se podrían usar diferentes estrategias de toma de datos bentónicos. En lo referente a datos asociados a la variable captura, se sugiere que sean colectados mediante estrategias de muestreo, a diferencia de los datos sociales, los cuales podrían abordarse mediante encuestas específicas dirigidas a informantes y otras de tipo censal. Se señala que la colecta de datos se debería realizar en los puertos, dado el alto costo de muestreo a bordo, y que éste más bien debería ser usado para chequear estimaciones de rendimiento y esfuerzo.

El proyecto identifica una serie de datos bio-pesqueros a recolectar por estratos espacio-temporales, los cuales prácticamente en su totalidad están contenidos en



los formularios de registro de datos del proyecto que actualmente ejecuta IFOP. Igual situación presentan en el ámbito económico, social y en relación a la flota.

La estrategia de muestreo está orientada a obtener estimaciones mensuales de capturas por especie, tallas, esfuerzo de pesca, pesos medios y precios medios, por zona de pesca y puerto, zona de pesca, puerto y macrozona (las cuales son definidas como cuadrículas de 20 por 20 millas). Destacan que esta estrategia debe estar basada en estratos espaciales y temporales. Señalan específicamente que estos programas no deberían incorporar otros estudios como por ejemplo marcaje u otra técnica que conlleve a obtener mortalidades naturales, sino que estos estudios complementarios deberían realizarse por otras vías.

También, en este proyecto se plantea que para estimar la captura debería incorporarse una estratificación por puerto, identificando puertos principales y secundarios. La estratificación de puerto la asocian al recurso y no al puerto en si mismo.

El diseño planteado está conformado por los parámetros:

- Captura por zona y puerto
- Composición de tallas por zona y puerto
- Esfuerzo de pesca
- Pesos medios
- Precios medios

El proyecto entrega la estructura de los estimadores construidos para estimar los parámetros antes señalados y estimadores de sus respectivas varianzas. También se entrega un plan de muestreo para orilleros y estrategias con encuestas para informantes calificados y censos.

Se identifican los materiales de muestreo necesarios y los costos involucrados.



d. Funciones de costo

Los autores evaluaron en un contexto práctico el esfuerzo requerido para llevar a cabo las actividades de muestreo. Definen los tiempos insumidos en cada actividad e identifican una función de costo. Así también identifican tamaños de muestra de talla, biológicos y de captura que puede llegar a realizar un muestreador por día y mes, y sus respectivos costos.

e. Revisión de procedimientos metodológicos

Finalmente los autores realizan una revisión de programas de monitoreo en ejecución a la fecha del estudio (1997) financiados por el Estado de Chile, como estudios realizados en otros países. En el ámbito económico realizan sugerencias respecto a que información debería estar incorporada en un diseño de un sistema de información y que datos deberían ser recopilados en playa, a nivel de intermediarios y empresas.

4.3 Resultados actividades desarrolladas en terreno

De acuerdo a lo planificado y como se señala en el capítulo de metodología, durante el periodo de proyecto, en el cual hubo pesca de investigación se implementó el sistema de monitoreo del proyecto Seguimiento Bentónico, con modificaciones. Esto permitió obtener datos de la actividad extractiva realizada por los pescadores, sobre el recurso erizo, en la zona de estudio y ejecutar experimentos con el fin de realizar estimaciones de tamaños de muestra y de pérdida de erizos por efecto de manipulación y/o transporte, principalmente. Todos los resultados obtenidos pasaron a formar parte del nuevo diseño de monitoreo de la pesquería y de la base de datos.



El equipo de observadores en tierra operó en forma estable, no así, el que realizó sus funciones a bordo en donde existió rotación de este personal. Esto significó un retraso en la toma de información *in situ*, dado que la búsqueda, selección y capacitación de muestreadores conlleva ocupar un tiempo muy importante especialmente cuando la temporada de extracción es breve.

En esta sección se entregan los resultados obtenidos asociados a las diversas actividades, antes mencionadas y realizadas en el marco de este proyecto.

4.3.1 Difusión del proyecto

En el marco de la ejecución de este proyecto, los días 11 y 12 de marzo se realizaron reuniones de difusión en Punta Arenas y en Puerto Natales. Cabe destacar la activa participación, colaboración y apoyo a esta actividad por parte de autoridades regionales, entre ellas cabe mencionar al Director Zonal de Pesca, Seremi de Economía y Director Regional de Pesca. En el **Anexo 6** se entrega la lista de participantes que hubo en cada reunión. En ellas el jefe de Proyecto realizó una presentación del estudio, señaló los objetivos, la metodología y resultados esperados de este proyecto. Se solicitó la cooperación de todos los asistentes como también se solicitó que colaboraran en la difusión de este proyecto.

En Puerto Natales, la menor acogida ayudó a un mayor intercambio de ideas. Los asistentes mostraron su preocupación tanto por el recurso como por la forma en que la autoridad trata de resolver problemas de manejo de los recursos, en opinión de ellos, con un desfase muy importante de tiempo.

A su vez, el día 12 de marzo en la ciudad de Punta Arenas se realizó una conferencia de prensa a la cual asistieron periodistas de medios de comunicación



(radial, escrito y televisivo). En las tres actividades, además se informó sobre el desarrollo de la pesca de investigación y se solicitó a los agentes pasar a inscribirse en las oficinas del Servicio Nacional de Pesca.

En Noviembre del año 2004 se llevó a cabo una segunda reunión con las autoridades de pesca regionales (Director Zonal de Pesca y Director Regional de Pesca), la cual fue informativa y de coordinación de las actividades desarrolladas en este proyecto (Fase I). Además, se definieron, los aspectos operativos relacionados con la Fase II de este estudio y la pesca de investigación asociada.

A su vez, se programó y ejecutó una reunión en la misma fecha en Punta Arenas, a la cual asistieron representantes de las plantas de proceso y operadores de flota que operan sobre el erizo, se difundieron los objetivos y actividades principales del estudio Fase II y los aspectos operativos de la pesca de investigación asociada; de igual forma, la reunión sirvió para solicitar a los agentes su colaboración para el embarque de muestreadores, muestreo de los desembarques y encuestas de la flota. A su vez, en Puerto Natales se realizó una presentación de los resultados obtenidos a esa fecha a los dirigentes de sindicatos de pescadores artesanales y operadores de flota, donde además se difundió las actividades principales a realizar en el marco de la pesca de investigación y se solicitó su colaboración para el embarque, muestreo y encuestas de la flota.

En la reunión con las autoridades de pesca regionales, Marcelo González (Director Zonal de Pesca) y Patricio Díaz (Director Regional de Pesca), luego de aclarados los aspectos operativos del estudio y la pesca de investigación asociada, se definieron los detalles del proceso de acreditación de pescadores y embarcaciones, donde el Sernapesca debía jugar un rol relevante en el proceso. Se definieron los lugares físicos (oficinas) para la acreditación, fechas y horarios, formularios y personal necesario para apoyar a los funcionarios de Sernapesca.



De igual forma, se acordaron temas relativos al proceso de acreditación de plantas procesadoras y los costos asociados por el derecho a operar en el período de pesca de investigación.

En la reunión con los representantes de plantas de proceso y operadores de flota en Punta Arenas, participaron un número superior a las 35 personas y se contó además con la participación del Director Zonal de Pesca. Después de aclarar dudas respecto de los objetivos y actividades principales del estudio y señalar el marco en que se realizaría la pesca de investigación, se indicaron los detalles sobre el proceso de acreditación de pescadores y embarcaciones en la oficinas de Sernapesca y la modalidad de acreditación de las plantas procesadoras. Similar situación se presentó en Puerto Natales después de la exposición de los resultados de este estudio a operadores y representantes de los pescadores artesanales.

En ambas reuniones (Punta Arenas y Puerto Natales), los asistentes manifestaron sus dudas y críticas respecto de un comunicado de prensa de una autoridad regional, que al momento de dar a conocer la intención de la Subsecretaría de Pesca por autorizar la pesca de investigación, mencionó que la recomendación técnica para el desembarque anual del recurso ascendía a 15.000 ton. Frente a esta situación, se hizo mención a la realización de un taller de difusión de los resultados del estudio en el mes de marzo de 2005 en Punta Arenas y se comprometió al Director Zonal de Pesca a realizar las gestiones para que en ese taller participara un técnico de la Subsecretaría de Pesca y aclarara lo señalado por la autoridad regional.

En el marco de esta actividad y previo al desarrollo de la pesca de investigación ejecutada entre el 26 de noviembre y el 20 de diciembre del año 2004 se elaboró



un tríptico con los resultados obtenidos a la fecha, el cual fue difundido entre los pescadores (**Anexo 7**).

4.3.2 Conformación base de datos

Los datos recopilados en los centros de muestreo, en las faenas de pesca y en el crucero realizado en forma independiente de la flota artesanal, fueron ordenados, revisados, digitados y validados. En la etapa de codificación se asignaron códigos a las áreas de pesca, embarcaciones y buzos que no estaban contenidos en los maestros que dispone el IFOP para estos efectos. Con la información recopilada se construyó una base de datos relacional, compuesta por las siguientes tablas: i) Maestros de armadores, especie, puertos, procedencias, tripulantes, embarcaciones y unidades; ii) tablas con información relativa a la actividad extractiva (bitácoras); iii) tablas con los datos recopilados en los muestreos de estructura de talla (longitud) y de longitud-peso (biológico) (**Fig. 4**).

En este proyecto, la información recopilada se procesó en un programa que fue diseñado específicamente en el marco del proyecto Seguimiento Bentónico, para obtener indicadores de estos recursos. En CD adjunto se entrega la base de datos con la información recopilada en terreno.

4.3.3 Caracterización del esfuerzo pesquero efectivo

La ejecución de una Pesca de investigación al interior de este proyecto permitió contribuir a caracterizar la pesquería de erizo de la XII Región, en términos del dimensionamiento del esfuerzo pesquero efectivo.

En el Sernapesca los armadores realizaron la inscripción de la flota acarreadora, extractiva y de la tripulación. Se conformó un registro compuesto por 978



pescadores, 512 embarcaciones extractivas y 91 embarcaciones acarreadoras (**Anexo 8**). Los datos fueron cruzados con la información que dispone el Servicio, para efectos de validación. Se corrigieron errores principalmente asociados a: i) nombres de las embarcaciones o pescadores; ii) ausencias del número de Registro Pesquero Artesanal; iii) duplicidad de información; iv) registro de embarcaciones como extractiva y de acarreo; y v) registros de un armador en más de una oficina de Sernapesca. Probablemente ésta última conducta respondió a la falta de equipos de trabajo (tripulación), dado que registraban una misma embarcación con distinta tripulación. Realizada esta revisión de los datos se concluye que se inscribieron 497 embarcaciones de las cuales 71 de ellas sólo aparecen como acarreadoras.

A la fecha, una fracción de los datos recopilados no logró ser validado con la información de Sernapesca, no coincidieron los registros o éstos no fueron encontrados. Se estimó apropiado afinar esta información en conjunto con la recopilada en la Fase II de este proyecto.

Mediante el desarrollo de este proyecto, en los centros de muestreo como en las faenas, se registró operación de 462 embarcaciones, de las cuales el 76% (351) estaban inscritas en la pesca de investigación. A su vez, del total de embarcaciones inscritas no se monitoreo la actividad extractiva desarrollada por 146 de ellas.

4.3.4 Caracterización de la flota

En las faenas de pesca se registró información asociada a los pescadores, incluido patrón, buzos, asistentes de buzo, motoristas y tripulantes, a lo cual se sumó una recopilación de datos en los puertos y en capitanía de puerto. Los datos recopilados permitieron caracterizar la flota y la tripulación que trabaja en la



extracción del recurso erizo en la XII Región. Se conformaron dos bases de datos, una que contiene toda la información asociada a características de la flota, la cual está compuesta por 416 filas, esta cifra representa el 90% del total de embarcaciones monitoreadas y el 67% del total de embarcaciones (619) registradas a través del proceso de pesca de investigación y monitoreo.

La flota monitoreada presenta un rango de eslora que varía entre 6,0 y 20,3 m, registrándose la mayor concentración de ellas en el rango de 8,0 a 15,9 m (**Fig. 5a**). La manga de estas embarcaciones varía en el rango 1,5 a 6,0 m, concentrándose los mayores porcentajes en el rango 2,0 a 3,9 m (**Fig. 5b**).

Un análisis de la función que realizaba esta muestra de embarcaciones, señala que el mayor porcentaje de ellas (45% - 222), en el momento de la encuesta, operaban como embarcaciones extractivas, independientes de una faena de pesca; un 39% (194) operaban como extractivas, pero entregaban su captura a una embarcación recolectora; un 5% (24) operaba como acarreadora y un porcentaje mínimo señalaba estar operando como mixta (**Fig. 5c**).

En términos del medio de propulsión que posee la flota, el 58,9% (288) de las embarcaciones opera con motor centrado y el 31,7% (155) con motor fuera de borda, el porcentaje restante corresponde a encuestas sin datos (**Fig. 5d**). Se registraron 25 marcas de motor, siendo 5 de ellas las más usadas (**Fig. 5e**). La potencia de los motores varía entre 12 y 400 hp, observándose el mayor porcentaje entre los 27 y 140 hp (**Fig. 5f**). En este rango destacan concentraciones en los 25, 33, 40, 75, 90 y 140 hp, los que en conjunto concentran el 63% de los datos.

Se registró una gran variedad de marcas de compresor, siendo las más comunes las marcas Shulz y Vespa (**Fig. 6a**), los cuales funcionan con pequeños motores



cuya potencia varia entre 1 y 10 hp, operando el 54% (107) de ellos con motores de 5 hp.

La flota fue construida principalmente en astilleros ubicados en Puerto Natales (**Fig. 6b**). El mayor porcentaje de ella fue construida en la década del 90, registrándose un porcentaje importante de embarcaciones construidas en la década del 2000 (32%). Cabe mencionar que la muestra para obtener este dato alcanza a N=139, lo que representa el 27% del total de embarcaciones monitoreadas (**Fig. 6c**)

En términos de la tripulación, los datos recopilados señalan que el 72% (345) de la tripulación encuestada proviene de la X Región (**Fig. 6d**), cifra similar a la registrada por Almonacid (1998), quien indica que el 82% (291) de los encuestados declaro provenir de esa Región.

El mayor porcentaje de los pescadores encuestados (75%- 348 personas) señalaron tener un nivel de escolaridad básico. A su vez, un 23% señaló tener enseñanza media, un 0,2% enseñanza técnica y un 0,6% enseñanza superior. A su vez, un porcentaje menor (1,1%) señaló ser analfabeto (**Fig. 6e**). A nivel básico, el 32% (116) y 11% (42), señalaron haber terminado el octavo y séptimo básico, respectivamente. A nivel básico, no se logró recopilar el grado que terminaron un 17% de los encuestados. A nivel de enseñanza media, el 29% (31) señaló haber terminado el 4to medio.

A nivel de categoría de la tripulación, la encuesta aplicada arrojó como resultado que el 44% (228) de los encuestados señalaron operar como buzos y/o patrón y buzo, le sigue en importancia la categoría marino y/o patrón y marino con un 33% (167) y en tercer lugar se ubica la categoría patrón (**Fig. 6f**).



En términos etarios la población que respondió a esta pregunta estuvo compuesta por 284 personas, cuyas edades fluctúan entre los 21 y 62 años de edad. El 41% (117) se ubica entre los 35 y 46 años de edad. El segundo grupo importante se ubica entre los 25 a 35 años de edad (106) (**Fig. 7a**).

A los buzos encuestados se les consultó sobre su experiencia, las respuestas varían entre 12 y 34 años. El 65% (128) tiene entre 12 y 19 años de experiencia, el 26% (52) ha buceado entre 20 y 25 años y el porcentaje restante, señaló haber buceado más de 25 años (**Fig. 7b**).

En relación a la propiedad de los medios de producción, cabe señalar que sólo se consultó sobre la embarcación. De un total de 291 respuestas, el 62% señaló que no era dueño de una embarcación y el 38% restante indicó que si poseía una embarcación.

4.3.5 Descripción del sistema de operación de la flota

El sistema de operación de la flota ericera en Magallanes reviste singularidades que están asociadas a la extensión latitudinal del territorio, el que supera los 700 km en línea recta. A una compleja geomorfología, caracterizada por una miríada de fiordos, canales e islas; y a características climáticas y/o meteorológicas, particularmente vientos, que pueden superar los 120 km/h y que producen períodos de inactividad en las labores extractivas. Lo anterior, determina dificultades de acceso a las áreas de pesca, distancias que oscilan de 15 a 35 h de navegación desde las áreas de pesca a los centros de desembarque y en consecuencia, una operación de la flota en cuadrillas o faenas espacialmente disgregadas.



Por otra parte, en los últimos años ha incidido fuertemente el incremento de la demanda del recurso en los mercados internacionales, con el consiguiente incremento del esfuerzo pesquero, agotamiento de las áreas de pesca próximas a los centros de desembarque y explotación de áreas cada vez más alejadas. Vinculado a lo anterior, se ha generado una evolución del sistema de comercialización, transitando de compra en docenas a compra en rendimiento por docena y el consecuente interés por mejorar los rendimientos.

Durante el 2004, la flota ericera en Magallanes operó con cuatro tipos de embarcaciones, clasificados de acuerdo a la forma de operación de estos, ellos son: i) botes extractores que operan en las zonas de pesca entregando su captura a una recolectora¹³; ii) embarcaciones transportadora, las cuales operan sólo transportando captura desde las zonas de pesca hasta los puertos de desembarque; iii) lanchas extractoras, son de mayor tamaño que las que operan en las faenas de pesca, poseen tripulación compuesta por buzos, extraen y desembarcan su captura en los puertos de desembarque y iv) lanchas mixtas, las cuales extraen erizo y a su vez transportan captura de otras embarcaciones en un mismo viaje de pesca.

Los botes, con casilla y motor fuera de borda, de no más de 10 m de eslora, son tripulados por un buzo y un marino e integran cuadrillas (faenas) de 5 a más de 30 botes en las áreas de pesca, en las que permanecen por períodos que se pueden extender por la duración de la temporada extractiva, si la calidad del erizo en el área explotada no baja los límites aceptados por la industria. Si esto último ocurre, la cuadrilla o faena se desplaza en busca de nuevas áreas de pesca. Estas embarcaciones, son habilitadas por empresas comercializadoras (operadores o intermediarios) o plantas pesqueras, con las cuales, establecen una relación de

¹³ También llamada transportadora o acarreadora



dependencia económica, debiendo abastecer de materia prima a estas últimas y con escasas posibilidades de influir en el precio del producto.

En las últimas dos temporadas de pesca y dada la evolución del sistema de comercialización, cada bote al momento de la entrega del producto en las áreas de pesca, transa su entrega en función del tamaño promedio de los ejemplares y de la fracción de éstos con gónadas café, aspectos que son evaluados con una muestra del producto entregado. La captura del primer día después de una entrega, generalmente, debe ser apozada a la espera del siguiente viaje de la embarcación que transporta el producto a los centros de desembarque.

Las embarcaciones transportadoras de 13 a 22 m de eslora, abastecen de combustibles, lubricantes, repuestos y víveres a los botes en las faenas y recogen la captura de éstos cada 2 ó 5 días, transportando el producto a los centros de desembarque. La frecuencia de viajes está determinada por el tamaño de la faena (número de botes) y por el número de lanchas transportadoras asociadas a cada faena. El producto entregado por los botes de la faena, es transportado a granel tanto en la bodega como en la cubierta de la embarcación. La carga supera las cinco mil docenas y en las últimas temporadas se han incorporado embarcaciones de cabotaje con capacidad de bodega superior a las veinte mil docenas.

Las lanchas extractoras y mixtas, de 11 a 13 m de eslora, son tripuladas por 1 ó 2 buzos, un marino y un patrón, las que capturan y transportan su producto a los centros de desembarque y a veces el de otras lanchas o botes que operan en las mismas áreas de pesca. Cada viaje, dura en promedio cinco días, Este tipo de embarcaciones, se está empleando cada vez con más frecuencia dada la evolución del sistema de comercialización. Generalmente no transportan más de cuatro mil docenas y su producto habitualmente es de buena calidad en términos



de tamaño y color de gónada. También es común que no dependan de operadores o plantas pesqueras para su habilitación.

Existe una asociación de la flota a los centros de desembarque en términos de tipo de embarcación; en Puerto Natales desembarcan principalmente embarcaciones transportadoras, sólo en la última temporada se incorporan un número reducido de lanchas extractora y mixtas al desembarque; en Punta Arenas desembarcan embarcaciones transportadoras y lanchas extractora y mixtas; mientras que en Bahía Mansa el desembarque lo realizan principalmente embarcaciones mixtas; por su parte, en Porvenir predominan las embarcaciones transportadoras, aunque un reducido número de botes de no más de 10 m de eslora operan con una periodicidad diaria en las proximidades del centro de desembarque. En Puerto Williams, sólo las embarcaciones transportadoras aportan al desembarque.

Un aspecto importante en la operatividad de la flota es el proceso de llenado de las bodegas de las embarcaciones acarreadoras en las faenas, el cual se describe a continuación. La flota acarreadora es abastecida en las faenas con la captura extraída durante uno o más días de trabajo de la flota extractora. El traspaso de la captura se realiza en algunos casos por ambos lados de la embarcación y en el participa la tripulación de los botes y de la acarreadora. Primero se deposita en el centro de la bodega dos bandejas grandes llenas de erizo, las que servirán de punto de apoyo para el tripulante encargado de la distribución de los erizos al interior de la bodega. A esta persona, que pisa sobre los bordes de la bandeja, se le entregan cajas de erizo que el va vaciando, a granel, a su alrededor, hasta completar una primera capa. A continuación coloca otras dos bandejas sobre las anteriores y en sentido contrario, repitiendo la misma operación hasta llenar la bodega. Esta es una labor delicada y que si bien se hace con rapidez, implica un cuidado de la carga especialmente por evitar pisar y romper los erizos. Una vez sellada la bodega, si hay erizos apozados estos se depositan en la cubierta de



popa a granel o en sacos y en los pasillos de ambas bandas de la embarcación. En la parte superior de la bodega y en la cubierta de proa se coloca la captura realizada el último día en la zona de pesca.

4.3.5.1 Agentes que participan en el desembarque

El desembarque de erizo en los muelles, generalmente lo realiza personal externo a la flota y a la planta procesadora. Existen cuadrillas, independientes entre sí, conformadas entre 2 a 12 personas, las cuales cumplen la función de efectuar la descarga de erizos, previo encajonamiento de la captura, y depósito de las cajas en camiones que trasladan el recurso hasta las plantas procesadoras. Los descargadores trabajan sólo en una cuadrilla, usualmente son círculos cerrados conformados por trabajadores con vínculos de tipo afectivo, ya sea de amistad o lazos familiares. El jefe de cuadrilla, coordina la actividad de descarga previo acuerdo con la industria, la cual le proporciona información asociada a la hora de recalada de la embarcación y cantidad aproximada de recurso a descargar.

En el muelle Prat en Punta Arenas, durante el año 2004, operaron tres cuadrillas, dos de ellas constituidas por 8 personas y una con 7 personas. En Puerto Natales operaron cuatro cuadrillas las que trabajaron en ambos muelles, una constituida por 12 personas, dos con 9 personas y la cuarta cuadrilla con 6 personas. En Bahía Buena, operaron las cuadrillas más pequeñas, dos de ellas operaron con 4 personas y una operó sólo con dos personas. En términos estimativos, toda la operación de descarga del recurso erizo en los principales puertos de la XII región, la realizan 70 personas, las que trabajan en función de la llegada de las embarcaciones a los puertos¹⁴.

¹⁴ Para efectuar este cálculo, al número total de trabajadores se ha sumado 10 jefes de cuadrilla y no se ha considerado la operación de la tripulación en Bahía Buena.



La operación de descarga la realizan principalmente las cuadrillas de descargadores en Punta Arenas y Puerto Natales, debido a que en ambos lugares existe infraestructura portuaria. En Bahía Buena, la descarga la realizan los tripulantes, y los descargadores sólo trabajan en la playa, lo cual explica el menor tamaño de las cuadrillas. En los tres puertos los erizos son depositados en bandejas y ellas transportadas en camiones hasta las plantas pesqueras.

Cuando la embarcación trae erizo en cubierta, la descarga se inicia en este sector, luego se continua con los erizos ubicados en la bodega, se retira manualmente la primera capa de erizos hasta encontrar el primer par de bandejas que se ubican en el centro de la bodega al momento del llenado de ésta. Los descargadores retiran estas bandejas y continúan la descarga en forma manual, esta operación es lenta ya que se dispone de un espacio reducido para efectuar este trabajo. La operación se repite tantas veces como sea necesario, hasta retirar todas las bandejas ubicadas en el centro de la bodega. Una vez que se llega al fondo de la bodega se utilizan palas planas para remover los erizos y depositarlos en las bandejas. Dependiendo del volumen a descargar, el tiempo empleado en esta operación se prolonga por varias horas.

Durante el desembarque, el Armador de la embarcación, quien en ocasiones cumple las funciones de Patrón, y un representante de la empresa, en forma conjunta seleccionan una muestra de bandejas (alrededor de 10) y contabilizan los erizos bajo la talla mínima legal (BTML) y el total de ejemplares por bandeja. Cuando el representante de la planta no está presente, el conductor del camión que traslada los erizos hasta las plantas pesqueras, asume su función. En base a este muestreo, efectúan una estimación del número de docenas de erizo desembarcadas y el porcentaje BTML presente. Esta última fracción, pasa a constituir una captura “invisible” ya que no es pagada al armador. Cuando el número de erizos BTML es alto, se acuerda con el encargado de la Planta que se



registre la mitad de ellos. Sin embargo, todo el erizo es recepcionado y procesado en las plantas.

En Bahía Buena los armadores y la tripulación (Patrón, buzo y asistente de buzo) participan en el desembarque y los descargadores trabajan solamente en la playa. Este puerto no posee infraestructura portuaria, por lo cual se han implementado tres formas de descargar las embarcaciones dependiendo de las condiciones de marea: i) con marea alta: se ubican tablonces desde la embarcación a la playa y se deslizan sobre ellos las bandejas con erizos. En la playa las bandejas son recogidas por los descargadores y depositadas en los camiones; ii) mareas muy altas, los tablonces unen la embarcación con la bodega del camión, las bandejas con erizos se deslizan por ellos y llegan directamente al descargador que las ordena en el camión; y iii) marea baja, la descarga se lleva a cabo en pequeños botes, los cuales trasladan los erizos hasta la playa, luego los descargadores los depositan en los camiones.

4.3.5.2 Agentes que participan en el procesamiento

Durante el periodo de proyecto, en el Sernapesca regional se inscribieron 28 empresas para procesar erizo; 20 de ellas se ubican en Punta Arenas, 4 en Puerto Natales, 2 en Puerto Williams y 2 en Porvenir. En el **Anexo 8** se entregan los nombres de las empresas por localidad.

4.3.6 Captura por zona de pesca y desembarque efectivo por puerto.

En este punto se sintetiza la información sobre la actividad extractiva monitoreada durante el período marzo – agosto de 2004.



Como resultado del procesamiento de los datos, se obtuvieron indicadores por procedencia, mes y puerto, los cuales permiten entregar una caracterización de la actividad extractiva por centro de desembarque, con las variables más relevantes, tales como: desembarque, flota y procedencias explotadas. Se entregan los resultados asociados a la georreferenciación y posteriormente, se concluye con una caracterización espacial, de la actividad extractiva realizada mediante un análisis visual de una fracción de los datos a los cuales se logró registrar información de esfuerzo o en su defecto estimar este indicador.

4.3.6.1 Resultados por puerto

En el período marzo a agosto, el IFOP estimó un desembarque regional igual a 16.259 toneladas (**Tabla 2**), con un peso medio individual estimado de 187 g (D.S: 65,5).

Del total de puertos monitoreados tres de ellos concentran sobre el 97% de las capturas regionales: Puerto Natales, Punta Arenas, y Bahía Buena (**Tabla 2**). La flota que desembarca en estos puertos, como se ha señalado en puntos anteriores, puede ser categorizada en tres tipos de embarcaciones de acuerdo a las funciones que realizan, acarreadoras, extractivas (lanchas) y embarcaciones mixtas. Las primeras, en promedio transportaron en torno a las 7 mil docenas/viaje (DS: 3900); las segundas son las embarcaciones que pescan y las mismas trasladan su captura al puerto, con un registro promedio de 2800 docenas/viaje (DS: 1300); por lo tanto, en éstas es posible obtener datos sobre el tiempo de buceo; y las últimas realizan ambas actividades, pescan y transportan captura de terceros, con un nivel promedio de desembarque muy similar al de las lanchas; al igual que en las anteriores, es posible obtener datos de esfuerzo de pesca para la fracción que ellos extraen.



Del total de centros de desembarque ubicados en la XII Región, Puerto Natales fue el más importante, con el 45,1% de la captura, aproximadamente 39 millones de unidades de erizo, la cual fue extraída desde 76 áreas de pesca. Como se señala en puntos anteriores (4.3.5) se caracteriza por ser un centro de arribo principalmente de embarcaciones acarreadoras, que trasladaron en el período de pesca, marzo – agosto de 2004, captura de los botes localizados en faenas de pesca que se distribuyeron entre los 49° S. y los 53° S.; también operaron lanchas que aportaron con el 18% del desembarque de este puerto. El número total de embarcaciones que registró desembarque en este puerto fue igual a 70, registrando un total de 449 viajes durante todo el período. El número de áreas explotadas por mes, viajes realizados por la flota y número de embarcaciones se entregan en la **figura 8**.

Le sigue en importancia Punta Arenas donde la flota compuesta por 155 embarcaciones desembarcó aproximadamente 25 millones de unidades de erizo (29,4% de la captura total), proveniente de 68 áreas de pesca. La flota registró un total de 549 viajes durante todo el período. El número de áreas explotadas por mes, viajes realizados por la flota y número de embarcaciones se entregan en la **figura 9**. En este puerto existió una mayor presencia de embarcaciones extractoras que desembarcan en puerto, las que aportaron con el 55,5% de las capturas, las cuales provinieron del área comprendida entre la boca del Estrecho de Magallanes (52°30' S.) y los 55°30' S.

El último puerto relevante en términos de desembarque es Bahía Buena, también llamada Bahía Mansa, en este lugar se registró extracción proveniente de 70 áreas de pesca. El desembarque estimado fue aproximadamente 19 millones de unidades de erizo (22,5%). La flota estuvo conformada por 169 embarcaciones, registrando un total de 610 viajes durante todo el período. El número de áreas explotadas por mes, viajes realizados por la flota y número de embarcaciones se



entregan en la **figura 10**. Es importante señalar que este centro, a diferencia de los dos anteriores, es un lugar deshabitado lo que dificulta la actividad de muestreo la que necesariamente debe ser cubierta desde Punta Arenas. Las embarcaciones que desembarcan en Bahía Buena corresponden básicamente a lanchas, cuyas capturas provienen de las mismas áreas registradas por la flota que desembarcó en Punta Arenas.

Los puertos de Porvenir y Puerto Williams, no son relevantes en términos de desembarque del recurso erizo en la región, como tampoco en términos de actividad de la flota. Los desembarques registrados en estos puertos fueron del orden de las 513 mil unidades y 2 millones de unidades de erizo, respectivamente. La flota de Porvenir, compuesta por 14 embarcaciones explotó 13 áreas de pesca registrando un total de 38 viajes durante todo el período. A su vez, la flota de Puerto Williams compuesta sólo por 4 embarcaciones explotó 7 áreas de pesca, registrando un total de 23 viajes durante todo el período de extracción.

4.3.6.2 Georreferenciación de las procedencias de pesca

Como se señala en el capítulo de metodología, la georreferenciación de áreas de pesca se realizó a través de dos instrumentos: GPS y Data –logger. Secundariamente se utilizaron cartas SHOA.

Los data-logger fueron instalados en la flota y en la embarcación que se arrendó para hacer un recorrido por distintas faenas de pesca, de acuerdo a lo comprometido en la propuesta técnica. El trabajo en esta embarcación independiente se llevó a cabo entre el 15 de mayo y el 5 de junio del año en curso. Se desarrolló un track de navegación a partir del extremo norte, donde operaron diversos agentes pesqueros, el que comprendió un total de 634 mn.



El punto de partida fue el Canal Cohen ($49^{\circ}26'02.83''$ S , $075^{\circ}21'51.59''$ W), llegando hasta las Islas Gilbert, ubicada en el extremo sur ($54^{\circ}58'25.00''$ S , $071^{\circ}11'04.33''$ W).

La zona a recorrer se dividió en tres sectores: norte, centro y sur. El primero de ellos incluyó los sectores de Canal Picton hasta Grupo Solari, la zona centro correspondió a Canal Montt hasta Bahía Parker y en el sector sur se incluyeron los lugares que se encuentran al sur del Estrecho de Magallanes, desde Bahía Félix hasta Islas Gilbert. Se georreferenciaron 35 lugares de pesca. El número de embarcaciones en operación fue escaso debido principalmente al mal tiempo que imperó en las zonas centro y sur durante el período en que se hizo el recorrido.

Se logró ajustar la información de los principales puntos de extracción de erizo, pudiendo establecerse las dificultades relacionadas con la lejanía de los puertos de abrigo y los lugares específicos de trabajo (en algunos casos a 2 a 2,5 horas de navegación). Además, por información entregada por los propios pescadores, se verificó de la carencia o inexistencia de erizos en los sectores protegidos, y por lo tanto la necesidad de buscar los erizos en lugares cada vez más expuestos y muchas veces peligrosos.

Toda la información recopilada, una vez revisada paso a formar parte de las bases de dato de este proyecto.

En la **figura 11** se muestra los track realizados por embarcaciones a las que se les instaló un equipo Data-logger. En ella se puede observar la amplia zona cubierta por estos equipos, teniendo como puertos base Punta Arenas y Puerto Natales. En azul se observa el track de la lancha independiente, comenzando en el área del estero Cohen ($49^{\circ}26'02.83''$ S , $075^{\circ}21'51.59''$ W) y llegando hasta las Islas



Gilbert ($54^{\circ}58'25.00''$ S , $071^{\circ}11'04.33''$ W), como se señala en los párrafos anteriores. En rojo se muestran los track realizados por embarcaciones artesanales a las que también se les instaló un GDL.

Con GPS fue posible georreferenciar 35 procedencias de pesca (Tabla 3), las que son presentadas en una visión general en la figura 12. En el área entre la Isla Angamos e Isla Hanover (Fig. 13), se identificaron 9 procedencias de pesca. Entre los 51° y 53° S (Isla Hanover a boca occidental del Estrecho de Magallanes), fueron referenciadas 7 procedencias (Fig. 14). Entre Isla Desolación y el sur de la Isla Santa Inés (53° a 54° S), se posicionaron 11 lugares de operación del recurso erizo (Fig. 15), mientras que en el área entre el sur de isla Santa Inés y la Isla Londonberry (55° S), se identificaron 8 procedencias (Fig. 16).

4.3.6.3 Mapa geográfico identificando las áreas de pesca y sus principales variables (captura, esfuerzo, rendimientos).

Los análisis de los datos de captura corresponden al total estimado, sin embargo los datos de esfuerzo y rendimiento se basan sólo en aquellos registros de las áreas de pesca a las cuales se le logró registrar esfuerzo.

En las **figuras 17 a 20** se muestra la distribución espacial de las capturas y el esfuerzo de pesca mensuales estimadas de la información proveniente de los puertos de desembarques. En marzo del 2004 (**Fig. 17**) la actividad comenzó principalmente en las inmediaciones de la Isla Santa Inés ($53^{\circ}20'$ – $54^{\circ}20'$ S), destacando procedencias con altos desembarques (>230.000 unidades), ubicados entre el noroeste de esta isla ($53^{\circ}38'$ S) y la Isla Guardián Brito ($54^{\circ}15'$ S). En estas zonas el esfuerzo aplicado está por sobre las 325 horas de buceo (**Fig. 19**). En la zona ubicada al norte de los $53^{\circ}20'$ S prácticamente no se registró



desembarques con datos de esfuerzo, de hecho el esfuerzo no supera las 50 horas de buceo, esto se explica porque la flota que opera en estas zonas es principalmente acarreadora. En abril, la actividad se ve incrementada en términos de captura y esfuerzo, principalmente al norte de la isla Santa Inés (**Fig. 17 y 19**), destacando dos áreas de concentración: una entre el sur de la Isla Manuel Rodríguez ($52^{\circ}40'S$) y el noroeste de la Isla Desolación ($53^{\circ}00' S$), área ubicada en el extremo occidental del estrecho de Magallanes, y la segunda área entre el suroeste de la Isla Desolación ($53^{\circ}10' S$), y la Isla Santa Inés, zona ubicada por el lado oceánico. En estas áreas se concentra la mayor actividad del mes. Sin embargo, cabe hacer notar un incremento en la actividad al norte de la Isla Vidal Gormáz ($52^{\circ}00' S$), donde se observa una mayor frecuencia de procedencias visitadas. En el mes de mayo la concentración de los desembarque no es tan evidente (**Fig. 17**), pues se aprecia una mayor dispersión de los valores altos de esta variable, las cuales se ubican entre los $52^{\circ}30' S$ y los $55^{\circ}00' S$, principalmente por el lado oceánico. El esfuerzo se observa alto, con mayor frecuencia de procedencias por sobre las 125 horas de buceo (**Fig. 19**). Al norte de los $52^{\circ}00'S$ la actividad se ve levemente disminuida. Durante los meses de junio y julio (**Fig. 18 y 20**), se aprecia una paulatina disminución de las capturas y esfuerzo, sin embargo la actividad presenta características espaciales similares al mes de mayo. Para el mes de agosto se observa una clara disminución de los indicadores desembarques y esfuerzo, con menos procedencias con altos valores e incrementando las procedencias con valores menores a 92.000 unidades capturadas y menores a 125 horas de buceo aplicado (**Fig. 18**).

Los rendimientos de pesca se observan bajos en marzo (**Fig. 21 y 22**), principalmente en áreas donde se observó altos niveles de esfuerzo. A contar de abril los niveles se ven incrementados, siendo la zona al norte de la Isla Vidal Gormaz las que se caracterizan por los mayores valores obtenidos (> 1.000 unidades/hora de buceo). En mayo, mes de los mayores desembarques y



esfuerzos aplicados, se observa un estancamiento en los niveles de esta variable, aumentando la incidencia de procedencias con valores no superiores a las 600 unidades/hora de buceo (**Fig 21**). Sin embargo, desde junio a agosto la presencia de esta categoría de bajos rendimientos se ve disminuida, mostrando una clara recuperación en las categorías superiores, coincidentemente con la disminución de los indicadores desembarque y esfuerzo en dichos meses (**Fig. 22**). Cabe hacer notar que los mayores rendimientos de pesca obtenidos se concentran al norte de la Isla Vidal Gormaz, prácticamente en toda la serie analizada.

En las **figuras 23 a 25** se muestran los mapas temáticos de captura, esfuerzo y rendimientos de pesca para el total de la serie analizada. En la **figura 23** se observa además la separación de zonas de abundancias (Zonas 1 a 12), las que evidencian los focos de mayores concentraciones de desembarque. La zona 1 (49°00' a 49°10' S), ubicada al norte del golfo Ladrillero (40°20' S), es la de menos cobertura espacial. La zona 2 comprende desde el golfo Ladrillero al canal Trinidad (50°00' S). La zona 3, desde la isla Madre de Dios (50°20' S), a la isla Farrel (50°50' S). La zona 4 cubre el lado oceánico entre isla Hanover (50°56' S) e isla Diego de Almagro (51°33' S). La zona 5 se ubica en canales interiores, entre isla Solar (51°20' S), hasta el lado norte de la isla Vidal Gormaz (51°55' S), comprendiendo parte del estrecho Nelson (51°40' S). La zona 6, de poca extensión cubre entre el área al sur de la isla Vidal Gormaz (52°03' S), al lado norte de la isla Pacheco (52°16' S). En el área de la boca occidental del estrecho de Magallanes se ubica la zona 7, una de las de mayor extensión, cubriendo ambas costas del estrecho entre las latitudes 52°20' S a los 53°03' S. La zona de mayor importancia en términos de desembarque (zona 8), se ubica por el lado oceánico entre la isla Desolación y el noroeste de la isla Santa Inés (53°05' a 53°48' S). En el área del estrecho de Magallanes, entre las latitudes 53°00' y los 54°00' S, se ubica la zona 9. La zona 10 se ubica por el lado oceánico al sur de la isla Santa Inés (54°00' S), hasta el lado sur del Canal Cockburn (54°31' S). La



zona 11 se ubica entre la Isla London y el lado noroeste de la Isla Londonderry (54°35' a 55°02' S). La zona 12 se extiende entre la Isla Londonderry a la isla Gordon por el Este (55°00' S), comprendiendo toda la bahía Cook (55°10' S)

El esfuerzo de pesca (**Fig. 24**), se observa alto en las zonas 7, 8, y 10, con valores mayoritariamente por sobre las 370 horas de buceo. Sin embargo el rendimiento en dichas zonas muestra que las categorías de valores más altos no es muy frecuente (**Fig. 25**). En las zonas 3, 4 y 5 al contrario de lo que sucede en las zonas del sur, en general los rendimientos superan las 1.000 unidades/hora de buceo, asociados a menores esfuerzos reportados.

La distribución de las capturas, esfuerzo y rendimiento de pesca promedio por zonas de abundancia, son mostrados en la **figura 26**. En ella se aprecia que el mayor aporte de desembarque provienen de la zona 8 (**Fig. 26a**), con cerca de un 22% de las unidades capturadas. Las zonas 7 y 10 la siguen en orden de importancia con un 14% y 12% de las capturas. La zonas 12 y 6 son las que reportan los menores desembarques (<2%). El esfuerzo muestra una concentración de este en las zonas 7 a 10, siendo la zona 8 la mas importante en estos términos (**Fig. 26b**), con un 33% de las horas de buceo total aplicado. En las zonas 1 y 6 no se registró información de esfuerzo de pesca. En la **figura 26c** se observa que los mayores rendimientos de pesca se obtuvieron en las zonas 3 a 7, superando las 1000 unidades por hora de buceo promedio. En las zonas 8 a 10, esta variable no superó las 800 unidades por hora de buceo.

La distribución mensual de estos indicadores por zonas (**Fig. 27**), muestra que tanto el desembarque como el esfuerzo de pesca se incrementan desde marzo a mayo, mes en el cual se alcanza el máximo de ambas variables. Desde junio a agosto se observa un claro descenso de ellas, siendo mas evidente lo ocurrido en la zona 8 (**Fig. 27a y b**). El rendimiento de pesca por su parte muestra un patrón



diferente, en el cual en los primeros meses se observan los promedios mínimos para todas las zonas y a medida que transcurren los meses, se observa una tendencia al incremento, siendo más destacada la curva de la zona 4 (**Fig. 27c**).

En las **figuras 28 a 33**, se presenta la información mensual de captura, esfuerzo y rendimientos de pesca de la data obtenida de las faenas de pesca. En el mes de marzo no hubo información y los meses de abril, junio y julio la data fue muy escasa. En mayo se recopiló información al norte de los 51°00' S y al sur de los 52°30'S.

La cartografía construida con la información recopilada sólo en faenas (**Fig. 34 a 36**), muestra que las mayores capturas reportadas y el mayor esfuerzo registrado por esta vía queda reflejado en las zonas 1, 4 y 7 (**Fig. 34 y 35**), con niveles por sobre las 110.000 unidades de erizo y mayores a 94 horas de buceo, siendo las zonas 2, 3, 8, 9 y 10 las con menores registros. Las zonas 5, 11 y 12 no reportan información. Los rendimientos muestran los valores más altos en las zonas 2, 4 y 8, con valores que varían entre 1.000 a mayores de 1.300 unidades/hora de buceo (**Fig. 36**).

4.3.6.4 Estructura de talla del desembarque

El análisis de la estructura de talla del erizo, en la serie temporal analizada del 17 de marzo al 16 de agosto de 2004, para las 15 procedencias que representan el 49% del desembarque y que agrupan el 8,6% del total de procedencias, muestra que la talla media mensual no varió significativamente en el tiempo dentro de cada procedencia (**Fig. 37**), aunque en siete de ellas se observó una leve tendencia a aumentar el valor de la talla media hacia la primavera. La talla media general fluctuó entre 74,2 mm y 88,7 mm (**Tabla 4**), con rango que varió entre ejemplares de 39 mm a 122 mm.



En términos espaciales, la estructura de tallas del erizo por procedencia mostró variaciones mayores a las registradas temporalmente entre meses. Dado que ínter-temporalmente la estructura permaneció prácticamente inalterable, se agruparon los datos de tallas en los histogramas que muestra la **Fig. 38**. Se aprecia que dos de las 15 procedencias superaron el valor de 85 mm de talla media, mientras que las otras trece fluctuaron en un rango más estrecho de 74 mm a 80 mm.

4.3.7 Estimación pérdida en peso y número

4.3.7.1 Por efecto de pérdida de agua

En el experimento donde se controló el peso sistemáticamente, la duración del viaje de las embarcaciones muestreadas fluctuó entre 16 y 28 h, no obstante, una embarcación demoró 36 horas y los datos fueron excluidos del análisis por la baja representatividad. Debido a que las muestras hubo que pesarlas cada cuatro horas, sólo se controlaron las capturas de erizos que quedaron al inicio de la bodega. La pérdida promedio en peso fluctuó entre un 2% y 9% para 4 y 28 h de transporte, respectivamente.

En la **figura 39** se muestra la pérdida relativa en peso en función al tiempo transcurrido entre la extracción y la descarga del erizo en puerto, donde se aprecia que la mayor pérdida de agua se produce entre el tiempo 0 y las 16 horas de transporte, que en promedio alcanza en torno al 6%. Se observa que existe una alta dispersión del índice de pérdida de peso, con un grado de heterocedasticidad en los datos que sugiere realizar una transformación a la variable Y , previo a ajustar un modelo de regresión. La raíz de la variable permitió homogenizar las varianzas y el modelo que mejor se ajustó correspondió a una regresión de tercer grado (**Tabla 5**), cuya ecuación es la siguiente:



$$\sqrt{\hat{Y}_{ij}} = 0.033151 \cdot X_{ij} - 0.001535 \cdot X_{ij}^2 + 2.5733 \cdot 10^{-5} \cdot X_{ij}^3$$
$$r^2 = 0.96$$

donde:

\hat{Y}_i : Pérdida relativa en peso estimada en el tiempo i

X_i : Tiempo i ($i < 30 h$) en que se mide el peso de la captura

La segunda experiencia que consistió en ubicar mallas en tres lugares diferentes de la bodega, al inicio, la mitad y en el piso, las cuales fueron pesadas al momento de la carga en faena y en la descarga en el puerto, indica que dependiendo de la ubicación en la bodega las pérdidas en peso son diferentes. En la **Tabla 6** se entregan los resultados de las estimaciones, las que variaron entre un 10% en la parte superior de la bodega y un 17% en el fondo de ésta, diferencia que se relaciona con el mayor tiempo que permanecen fuera del agua los erizos que se almacenan primero en la bodega. Lamentablemente se omitió el registro de la hora en que fueron pesadas las mallas, lo que impide relacionar de manera objetiva las pérdidas con los tiempos de exposición de la captura.

4.3.7.2 Por rompimiento de testas en el transporte y/o descarga

Para estimar las pérdidas de materia prima por rompimiento de testas, es recomendable conocer como se realiza el proceso de llenado de las bodegas de las embarcaciones acarreadoras, el cual se describe apropiadamente en el punto 4.3.5 de este informe. A su vez, en el punto 4.3.5.1 se describe el proceso de la descarga.

En la **Tabla 7** se indica el total de viajes y ejemplares medidos por estrato de almacenamiento de la carga. Se aprecia que los estratos de cubierta tienen un menor número de viajes muestreados y se debe a que no en todos los viajes se



trae captura en esta área de la embarcación. En total se midieron entre 16 mil y 25 mil ejemplares por estrato.

En términos globales, en promedio se estimó una pérdida de ejemplares por rompimiento de las testas de un 3,9% y no se observaron grandes diferencias entre estratos, exceptuando la cubierta de proa donde se estimó la menor pérdida de erizo por este concepto (2,9%). Al comparar las estimaciones entre estratos, la hipótesis de igualdad de proporciones es rechazada con un nivel de confianza del 95%, y el estrato que contribuyó a este rechazo es el estrato 2 como se aprecia en la **Tabla 8**.

Esta baja pérdida se explica por el tratamiento que se le da a la captura al momento de la estiba y la descarga, como quedó en evidencia en los puntos anteriores. Además, las pérdidas no fueron mayores en la parte inferior de la bodega, como se podría haber esperado debido a la presión de la carga a que están expuestos los erizos en este sector de la bodega.

4.3.7.3 Pérdida de materia prima en planta

- **Antecedentes de la empresa**

La Pesquera San Fernando es una empresa relativamente nueva en la Región de Magallanes, cuenta con su casa matriz en la ciudad de Puerto Varas. En Punta Arenas opera en instalaciones que han sido ocupadas anteriormente por otras empresas del rubro; sin embargo, su infraestructura no permite realizar la línea de proceso completa, debido a esto sólo se desarrolla la primera parte (desconche, clasificación y refrigeración) y la segunda se realiza en su casa matriz (clasificación por calidad, moldeado y exportación). Esta empresa habilita embarcaciones en la Región de Magallanes, trabajando directamente con Tajamar



II (PAR 1713), Tajamar III (PAR 1817), Tajamar IV (PAR 1888), Ana Belén (PAR 1704), Uzias III (PAR 1549) y Juliet Alfa (PAR 1823).

- **Resultados obtenidos**

Para realizar el seguimiento de la materia prima, como se señaló en la metodología, se realizó una primera etapa del trabajo en el muelle Prat contabilizando erizos buenos y rotos de cada una de las bandejas seleccionadas al azar de las embarcaciones Ana Belén, Uzias III y Juliet Alfa.

Al momento de realizar la compra y recepción de los erizos en el muelle Prat, esta empresa no realiza ningún tipo de selección, por lo cual toda la materia prima es recepcionada en planta¹⁵. Allí es contabilizada en base a un muestreo de un número de cajas (generalmente 5) a partir del cual se extrapola al total de cajas seleccionadas. En la **Tabla 9** se observan los datos entregados en el muelle y los contabilizados por la industria

En el **Anexo 9** se describen las distintas etapas del proceso que sigue la materia prima y que fueron monitoreadas por personal del proyecto, con el fin de identificar pérdidas de materia prima.

- **Estimación de rendimiento (\hat{R}):** Corresponde a una estimación de la razón entre las docenas de erizo entero ingresado a la planta y el peso de gónadas producidas, es decir:

$$\hat{R} = \frac{G}{D}$$

donde:

G : Peso de las gónadas en kg

D : Materia prima (docenas de erizo) que ingresa a la planta

¹⁵ La forma de trabajo de esta empresa no necesariamente es utilizado por todas las plantas que operan en Punta Arenas



También se pueden obtener los rendimientos de las gónadas de exportación, utilizando la razón entre el peso de las gónadas de exportación (GE), que es el resultado de la suma de los calibres A, B y C.

$$\hat{R} = \frac{GE}{D}$$

Durante el proceso en planta el punto crítico de pérdida de producto podría producirse durante el desconche, debido a la selección que realizan las personas que operan en esta sección. Sin embargo, en términos generales el criterio es que no existan pérdidas porque el producto se selecciona según calidad: bueno y rechazo. A pesar de ello, se produce un descarte por parte de los desconchadores de aquella gónada de color negro que no sirve como rechazo, de lo cual no se lleva una estadística.

Una segunda pérdida es la asociada a la basura producida durante desconche, quedando adherida a las paredes de las testas restos de gónadas que no son cuantificables por la empresa.

En las **tablas 9 y 10** se entregan datos asociados a la materia prima contabilizada al inicio del proceso supervisado, para tres embarcaciones. Los valores de la última columna de la **tabla 10** (Diferencia) muestran la pérdida de producto ocurrida mayormente durante el proceso de escaldado, cantidades asumidas por la empresa y que no serían recuperables ya que son restos de gónadas desprendidas durante esta etapa, que no sirven como producto de exportación.

4.4 Descripción del nuevo sistema de monitoreo geográfico de la pesquería de erizo de la XII Región

El desarrollo del sistema de monitoreo se realizó básicamente en el taller de trabajo realizado en Valparaíso (**ver anexo 1**). Los input de información utilizada



fueron los resultados obtenidos de la revisión bibliográfica y del trabajo de campo realizado en el periodo comprendido entre marzo y agosto del año 2004. La discusión y trabajo de los participantes contribuyeron a definir el plan de muestreo para la recopilación de datos en la pesquería de erizo.

Los objetivos del sistema de monitoreo son los siguientes:

- Generar las bases de datos que permitan construir indicadores pesqueros, biológicos, económicos y sociales, que permitan adoptar medidas de manejo de la pesquería.
- Conocer la dinámica de la flota que opera sobre el recurso erizo a través del tiempo.

4.4.1 Plan de Muestreo

4.4.1.1 Población objetivo

La población objetivo se define como el conjunto de unidades pesqueras que operan en la pesquería de erizo en la XII Región.

4.4.1.2 Cobertura Geográfica

El plan de monitoreo debe cubrir el área de operación de las embarcaciones que extraen el recurso erizo y que están vinculadas a los tres principales centros de desembarque de la XII Región.

4.4.1.3 Parámetros de interés y niveles de resolución espacial y temporal

Los parámetros de interés abordan aspectos pesqueros, biológicos, económicos y sociales; no obstante, en el marco de este proyecto el énfasis se centró en la



definición de parámetros y variables pesqueras y biológicas. La identificación de los indicadores económicos y sociales será abordada en la Fase II de este proyecto.

- Indicadores pesqueros: a) captura¹⁶ y/o desembarque en número y peso; b) esfuerzo de pesca; c) rendimiento de pesca y, d) número y características de los agentes.
- Indicadores biológicos: a) estructura de tallas; b) talla y peso medio; c) relación longitud/peso; d) captura y/o desembarque en número a la talla.

Es importante la definición de una escala espacial y temporal con que serán estimados estos parámetros, puesto que incide directamente en la estrategia de recolección de los datos. Estas escalas de análisis implican una definición de estratos, cada uno de los cuales debe ser objeto de muestreo. En el caso temporal la situación es fácil de abordar y se recomienda que sean períodos mensuales; no así en el caso espacial, en que la estratificación puede ir desde una macro escala como es el puerto, donde se reconoce una asociación puerto-zonas de pesca, pasar por una escala intermedia como son las zonas o unidades de pesquería y llegar a una escala más fina como es la procedencia. Sin duda, de estas tres opciones la segunda aparece como la más recomendable, lo cual pasa por identificar unidades de pesquerías que tengan un sustento biológico y pesquero, que es un aspecto que aun no ha sido abordado en el erizo, siendo este un problema transversal a la mayoría de las pesquerías del país. La recomendación apunta a mantener la escala de procedencia¹⁷ que existe actualmente, mientras no se definan zonas o unidades de pesquerías. Esta decisión implica una toma de datos intensiva, que sin duda permitirá tener a una adecuada representatividad para las principales áreas de procedencias.

¹⁶ Dado que la extracción de erizo implica un proceso de selección al momento de su extracción se considera que el concepto de captura es equivalente al de desembarque.



4.4.1.4 Estrategia de muestreo

Para definir la estrategia de muestreo se analizaron los datos de captura recopilados durante la temporada de pesca marzo-agosto de 2004, en cinco centros de desembarque de erizo. De estos centros, como se señaló en puntos anteriores, tres concentraron el 97% de la captura de este recurso y corresponden en orden de importancia a Puerto Natales, Punta Arenas y Bahía Buena (**ver Tabla 2**). Por su parte, Puerto Williams y Porvenir presentaron capturas marginales, no obstante que se preveía que la actividad podría haberse incrementado dadas las franquicias tributarias vigentes en dichos centros. De esta forma se mantuvo el patrón histórico observado en esta pesquería. Las estadísticas oficiales de Sernapesca, para el período 1998 a 2003, registran en Puerto Natales y Punta Arenas alrededor del 98% de la captura regional de erizo. Bahía Buena no aparece como un centro de desembarque en los Anuarios de Pesca, por lo que es muy probable que los desembarques estén registrados en Punta Arenas.

Con el propósito de caracterizar la operación de la flota, el área fue dividida en doce zonas cuyas capturas por puerto se sintetizan en la **tabla 11**. Se aprecia que la captura de Puerto Natales provino de la zona 1 a la 7, siendo esta última la más importante con un aporte del 25% de la captura de erizo registrada en este centro; en tanto, la captura de Punta Arenas y Bahía Buena fue extraída entre la zona 7 y la 12, destacando la zona 8 con alrededor del 50% de la captura de los respectivos centros, ésta corresponde a un área oceánica localizada al sur del Estrecho de Magallanes entre los 53°10' S. y los 53°45' S. (**Fig 23**). En una escala más reducida de análisis de los datos, para el período marzo-agosto se identificaron alrededor de 170 procedencias, de las cuales un 15% (25) aportaron el 60% de la captura (**Fig. 40**), lo que indica que no obstante la gran extensión del

¹⁷ Punto espacial que tiene un área de influencia



área, la captura de erizo se concentró en un número bastante menor de procedencias. A nivel mensual en promedio se registró alrededor de 74 procedencias, de las cuales 25 concentraron mensualmente entre un 70 y 83% de las capturas. Sin embargo, se observa una cierta dinámica en ellas. Otro aspecto que destaca, es que más de la mitad de las procedencias registra un número reducido de viajes (entre uno y dos).

Estos elementos son relevantes de tener en consideración al momento de definir el diseño de muestreo. En primer lugar, dada la complejidad de este sistema pesquero que dificulta la recopilación sistemática *in situ* sin la participación activa de los agentes en estos momentos, se propone mantener como área estratégica de recopilación de datos los centros de desembarque. Para tener una adecuada representatividad de toda el área de interés, necesariamente el mínimo número de centros a incorporar en el monitoreo son dos, Puerto Natales a través del cual se cubrirá el área norte de la pesquería de erizo y Punta Arenas o Bahía Mansa para cubrir el área sur de la pesquería. De estos dos últimos centros Punta Arenas aparece como un mejor candidato atendiendo a la facilidad de acceso a las embarcaciones, en comparación con Bahía Mansa. Sin embargo, dado el grado de aislamiento de este último centro, que dificulta tener fuentes alternativas de información que permitan dimensionar el número de viajes y embarcaciones que operan mensualmente, se propone que también sea incorporado como una base de muestreo.

Otro elemento importante para la estimación de algunos parámetros como es la captura, es considerar una estratificación de la flota en relación a la función que cumplen las embarcaciones, ya que se observan diferencias significativas en los niveles de captura que transportan las acarreadoras respecto de las naves restantes, lo que incidirá en una mejor estimación de la captura total de erizo. Se proponen dos estratos, uno correspondiente a las acarreadoras y el otro a las



lanchas y embarcaciones mixtas. Esta estrategia demanda conocer el n3mero total de viajes para cada estrato, tarea no f3cil puesto que una misma embarcaci3n puede cumplir una u otra funci3n en un momento determinado; adem3s, que se reconoce que obtener el total de viajes ya presenta serias restricciones en esta pesquer3a, como se ver3 en el plan operativo.

Como parte integral de la toma de datos en puerto, se plantea el uso de data-loggers, en una fracci3n de la flota, para validar y dimensionar las 3reas de pesca. As3 como tambi3n, realizar muestreos en las principales faenas, como una forma de chequear la informaci3n generada, en especial la relacionada con el esfuerzo y rendimiento de pesca.

En relaci3n a Puerto Williams y Porvenir, se deber3 llevar el pulso de la actividad, frente a una eventual incrementaci3n de los desembarques en dichos centros, que podr3a modificar la estrategia de monitoreo de la pesquer3a. Una fuente de informaci3n la constituyen las Capitan3as de Puerto respectivas, aun cuando las limitaciones de esta fuente est3n dadas por la pr3ctica de los agentes de no registrar los zarpes y recaladas de las embarcaciones por viaje.

Por otra parte, con el objeto de contribuir a la definici3n de la estrategia de muestreo en el 3mbito de la recopilaci3n de datos biol3gicos se realizaron dos experiencias, cuyos resultados se entregan a continuaci3n. A su vez, se definieron tama3os de muestra los cuales se entregan en el punto 4.4.1.6.

- **Comparaci3n de estructuras de tallas obtenidas en diferentes per3odos de la descarga**

En las **figuras 41 a 47** se representan las distribuciones de talla acumuladas del desembarque de erizo por viaje y muestra, para siete 3reas de procedencia, donde se especifica adem3s el desembarque por viaje y el n3mero de



embarcaciones que entregaron erizo a la unidad transportadora, cuando se dispuso esta información.

En el área de Bahía Parker se analizaron 24 viajes correspondientes a lanchas acarreadoras y a embarcaciones que se dedican a la extracción, en relación a estas últimas es muy probable que además de extraer transporten captura de otras embarcaciones teniendo en consideración los niveles de desembarque (**Fig. 41**). Para esta área, las comparaciones intra viaje indican que en 22 viajes no registraron diferencias estadísticamente significativas entre las muestras recopiladas en los diferentes períodos de la descarga (**Tabla 12**). En la zona de Seno Profundo de 10 viajes analizados, en uno de ellos se detectaron diferencias entre las tres observadas al interior del viaje (**Fig. 42**). Canal Inocente se muestrearon 4 viajes que transportaban captura de entre 20 y 25 embarcaciones, destaca la similitud de las estructuras medidas al inicio, a la mitad y al final de la descarga de un viaje con 10 400 docenas de erizo que transportaba captura de 22 embarcaciones (**Fig. 45**). En la **tabla 12** se resumen los estadísticos para las procedencias y viajes representados en las **figuras 41 a 47**.

Esta experiencia se realizó en 424 viajes, de este total en un 74% de los casos no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en las estructuras de talla al interior del viaje. Este resultado permite concluir que existe una alta probabilidad de no encontrar diferencias entre muestras dentro de un mismo viaje. Además, no se observó una relación entre la variabilidad de las estructuras de talla al interior del viaje con el nivel de desembarque de la nave y tampoco, con el número de embarcaciones del cual proviene el desembarque, que permita establecer una estrategia de muestreo de la embarcación en función a estas variables. Teniendo en consideración que las capturas al interior de la bodega sufren algún grado de mezcla y luego en el proceso de descarga, las diferencias observadas se pueden atribuir a la aleatoriedad de las muestras. O por otra parte, si el grado de mezcla



no es alto, puede estar influenciado por otros factores, como por ejemplo la amplitud del área de la cual provienen las capturas, puesto que aun cuando el desembarque se asigna a una procedencia, éste en cada viaje puede provenir de un área más o menos extensa y a su vez, más a menos homogéneas en estructuras.

Sobre la base de estos resultados, se postula que la variabilidad de las estructuras al interior de una procedencia se puede recoger replicando las muestras en un mayor número de viajes que intensificando la muestra al interior del viaje. Sin embargo, como se pudo comprobar en el monitoreo, en la mayoría de las procedencias el número de viajes es bastante bajo, lo que reduce su probabilidad de ser seleccionada en la muestra; por lo tanto como estrategia de toma de datos se recomienda que en el primer viaje muestreado de la procedencia en el mes, se tomen tres cajas en diferentes períodos de la descarga y en los viajes sucesivos, reducir el número de cajas a dos.

- **Comparación de estructuras de tallas obtenidas en faena y en puerto**

Se analizaron los datos correspondientes a 13 experimentos realizados en faenas de pesca. En éstas se muestreó la estructura de tallas de la captura de erizo de los botes que entregaron a las embarcaciones acarreadoras y posteriormente, se muestreó el desembarque de dicha lancha en el puerto. En total, en la faena de pesca se midieron 17.200 ejemplares y en el puerto 4.125 (**Tabla 13**).

A partir de los datos recopilados a nivel de embarcaciones en las faenas de pesca, se estimó la estructura de tallas ponderando por la captura de cada bote y se comparó con la distribución de talla estimada para el desembarque (**Fig. 48 y 49**). Mediante la prueba de Kolmogorov Smirnov (K-S) para pares de muestras independientes se compararon ambas estructuras a un nivel de riesgo del 5%, no rechazándose en seis casos la hipótesis de nulidad H_0 : Igualdad de las



distribuciones (**Tabla 14**). En algunas procedencias, como es Canal Covadonga donde las estructuras fueron muy similares (**Fig. 48**), los tama1nos de muestra contribuyeron al rechazo de igualdad de las estructuras. Cabe se1nalar que en los lugares donde no se detectaron diferencias en las distribuciones de tallas, en el reporte de la faena y del puerto las procedencias coincidieron; en cambio, en el caso en que se rechaza esta igualdad, la procedencia se1nalada en la faena y la registrada en el puerto fueron diferentes; sin embargo, en la mayor1a de los casos 3stas se encontraban pr3ximas.

4.4.1.5 Dise1no de muestreo

Para la estimaci3n de los par3metros se identifica una unidad de an3lisis temporal que es el mes y dos unidades espaciales que corresponden al puerto y al 3rea de procedencia.

a. Par3metros pesqueros

Notaci3n de 3ndices, variables y par3metros

3ndices:

i	: Viaje	$i = 1, 2, \dots, n, \dots, N$
j	: D1a	$j = 1, 2, \dots, d, \dots, D$
h	: Estrato	$h = 1, 2$
ϕ	: Puerto	$\phi = 1, 2, 3$
z	: Procedencia	$z = 1, 2, \dots, Z$

Variables y Par3metros:

N	: Viajes totales
n	: Viajes en la muestra
D	: D1as de operaci3n
d	: D1as en la muestra
x	: Captura en n1mero por viaje



- \bar{x} : Estimador de la captura en número promedio por viaje en la muestra
- \hat{X} : Estimador de la captura número
- \hat{g} : Estimador de la proporción de captura a la zona
- \hat{Y} : Estimador de la captura en peso
- \hat{U} : Estimador del rendimiento de pesca
- E : Esfuerzo de pesca (h_buceo)
- \hat{E} : Estimador del esfuerzo de pesca
- n^* : Número de ejemplares en la muestra
- N^* : Número de ejemplares totales
- l : Diámetro del ejemplar
- \hat{l} : Estimador de la talla media
- w : Peso de un ejemplar
- \hat{w} : Estimador del peso medio

a.1 Captura en número

La recolección de datos para estimar la captura tendrá una orientación censal, en el sentido que se encuestará la casi totalidad de las embarcaciones que estén expuesta al muestreo durante la jornada diurna de trabajo, de lunes a viernes. Se propone un diseño bietápico estratificado, donde el estrato corresponde al tipo de embarcación (acarreadoras; lanchas-mixtas), las unidades de primera etapa a los días del mes y las unidades de segunda etapa a los viajes (Young, 1994; Robotham *et al*, 1997).

Se estimará la captura total mensual al puerto y luego al puerto y procedencia, mediante un estimador de la proporción de captura a la procedencia. Integrando a través de los puertos, dado que embarcaciones de distintos puertos visitan lugares comunes, se obtendrá el desembarque que proviene de un área de procedencia.



- **Captura total mensual por puerto**

Parámetro	Estimador	Estimador de la Varianza
	$\hat{\theta}$	$\hat{V}(\hat{\theta})$
Total puerto	$\hat{X}_{\phi} = \sum_{h=1}^2 N_{\phi h} \bar{x}_{\phi h}$	$\hat{V}(\hat{X}_{\phi}) = \sum_{h=1}^2 N_{\phi h}^2 \hat{V}(\bar{x}_{\phi h})$
Media	$\bar{x}_{\phi h} = \sum_{j=1}^d \frac{N_{\phi hj} \sum_{i=1}^{n_{\phi hj}} x_{\phi hji}}{N_{\phi h}}$	$\hat{V}(\bar{x}_{\phi h}) = \left[1 - \frac{d_{\phi h}}{D_{\phi h}}\right] \frac{\hat{S}_{\phi h}^2}{d_{\phi h}} + \frac{1}{d_{\phi h} D_{\phi h}} \sum_{j=1}^{d_{\phi h}} \frac{N_{\phi hj}^2}{\bar{N}_{\phi h}^2} \left[1 - \frac{n_{\phi hj}}{N_{\phi h}}\right] \frac{\hat{S}_{\phi hj}^2}{n_{\phi hj}}$
donde:	$\hat{S}_{\phi h}^2 = \frac{\sum_{j=1}^{d_{\phi h}} \frac{N_{\phi hj}^2}{N_{\phi h}^2} (\bar{x}_{\phi hj} - \bar{x}_{\phi h})^2}{(d_{\phi h} - 1)}$; $\hat{S}_{\phi hj}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\phi hj}} (x_{\phi hji} - \bar{x}_{\phi hj})^2}{(n_{\phi hj} - 1)}$; $\hat{x}_{\phi hj} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\phi hj}} x_{\phi hji}}{n_{\phi hj}}$; $\hat{N}_{\phi h} = \frac{\sum_{j=1}^{d_{\phi h}} N_{\phi hj}}{d_{\phi h}}$	

De acuerdo al estimador propuesto, para estimar la captura se requiere tener una estimación de la captura media por viaje para cada estrato de embarcación, la cual multiplicada por el número total de viajes al estrato permite estimar la captura total del estrato. Para este efecto, se debe registrar el número total de días efectivos en el mes con actividad de desembarque y el número total de embarcaciones por estrato que arriban a los puertos diariamente. Si el número de viajes totales por estrato no se conoce, entonces las expresiones anteriores quedan reducidas a un solo estrato.

La captura de erizo, sufre una pérdida por efecto de la rotura de los ejemplares durante el traslado, que de acuerdo a las estimaciones realizadas en este estudio fue de un 3,9% (CV: 4,2%) (ver punto 4.3.7.2). Para estimar la captura que se pierde por este efecto se deberá multiplicar la captura total por la proporción de



eemplares rotos ($\hat{X}'_{\phi} = \hat{X}_{\phi} \cdot \hat{p}_r$), donde su varianza puede ser estimada a trav3s de un estimador para la varianza de un producto (Goodman, 1960)

Esta p3rdida puede ser irrelevante o poco significativa, frente a los niveles de incertidumbre con que se mide la variable captura por viaje.

- **Captura total mensual por puerto y procedencia**

Parámetro	Estimador	Estimador de la Varianza
	$\hat{\theta}$	$\hat{V}(\hat{\theta})$
Total	$\hat{X}_{\phi z} = \sum_{h=1}^2 \hat{X}_{\phi h} \hat{g}_{\phi h z}$	$\hat{V}(\hat{X}_{\phi z}) = \sum \left(\hat{X}_{\phi h}^2 \hat{V}(\hat{g}_{\phi h z}) + \hat{g}_{\phi h z}^2 \hat{V}(\hat{X}_{\phi h}) - \hat{V}(\hat{X}_{\phi h}) \hat{V}(\hat{g}_{\phi h z}) \right)$
Proporci3n	$\hat{g}_{\phi h z} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\phi h}} x_{\phi h z i}}{\sum_{i=1}^{n_{\phi h}} x_{\phi h i}}$	$\hat{V}(\hat{g}_{\phi h z}) = \left[1 - \frac{n_{\phi h}}{N_{\phi h}} \right] \frac{1}{\hat{x}_{\phi h}^2} \frac{\sum_{i=1}^{n_{\phi h}} [x_{\phi h z i} - \hat{g}_{\phi z} x_{\phi h i}]^2}{n_{\phi h} (n_{\phi h} - 1)}$

Con la misma informaci3n, que se emplea en la estimaci3n anterior, se estima la proporci3n de captura a la zona de procedencia ($\hat{g}_{\phi h z}$); por lo tanto, en cada viaje encuestado se deber3 registrar la zona de pesca de origen de la captura. Luego el estimador de la captura mensual por puerto y procedencia, se construye a partir del estimador de la captura total al puerto indicado en el punto anterior y el estimador de la proporci3n a la zona.



- **Captura total mensual por procedencia**

Parámetro	Estimador	Estimador de la Varianza
	$\hat{\theta}$	$\hat{V}(\hat{\theta})$
Total	$\hat{X}_z = \sum_{\phi=1}^3 \hat{X}_{\phi z}$	$\hat{V}(\hat{X}_z) = \sum_{\phi=1}^3 \hat{V}(\hat{X}_{\phi z})$

El estimador de la captura mensual a la procedencia corresponde a una combinaci3n lineal que integra a trav3s de los puertos las estimaciones de las capturas mensuales por procedencia.

a.2 Captura en peso

Se reconoce la importancia de estimar la captura en n3mero, ya que constituye una informaci3n importante en los estudios de evaluaci3n de stock; sin embargo, se considera necesario realizar una estimaci3n de la captura mensual en peso al puerto, con fines comparativos con las estadísticas oficiales. El diseño asociado a esta estimaci3n, vincula el diseño para estimar la captura en n3mero con el diseño para estimar el peso promedio de un ejemplar (ver punto b.3).

En este punto es importante precisar que el erizo tiene una p3rdida en peso por escurrimiento de agua, la cual est3 en funci3n al tiempo que transcurre entre la extracci3n y el desembarque (Arias *et al.*, 1995). De acuerdo a estos autores, las p3rdidas en peso pueden ser del orden del 30% para un per3odo de exposici3n de 70 h. Sin embargo corregir las capturas por este concepto no es algo trivial, puesto que no toda la captura permanece el mismo tiempo fuera del agua, es m3s, la misma situaci3n se da al interior de una embarcaci3n. A modo de ejemplo, en una unidad transportadora el tiempo que el erizo permanece dentro de la bodega depende de su ubicaci3n en 3sta, los erizos que se almacenan en el fondo tienen un tiempo de



exposición muy diferente a los erizos que quedan en la parte superior de la bodega, de hecho una embarcación puede permanecer hasta dos días (48 h) en la faena recogiendo pesca, incluso más, a lo que se suma el tiempo de navegación al puerto, lo que da una idea de las diferencias en peso que se pueden producir en un mismo desembarque.

En relación a este tema se hicieron dos experiencias, una que consistió en medir cada cuatro horas el peso de una muestra, esto implicó que se tomaran muestras que quedaron al inicio de la bodega para poder realizar la mediciones con la frecuencia señalada; por lo tanto, los tiempos controlados no fueron superiores a 28 h. Se estimó una pérdida de peso promedio de hasta un 9%. La otra experiencia consistió en poner muestras en el fondo, en la mitad y al inicio de la bodega, las que fueron pesadas en la faena y al momento de la descarga en el puerto. Los resultados indican que en promedio la pérdida de agua fue de un 13%, fluctuando entre un 10% para los erizos ubicados en la parte superior de la bodega y un 17% para la captura almacenada en el fondo, diferencias que se atribuyen principalmente al menor o mayor tiempo que el erizo permanece fuera del agua (ver punto 4.3.7.1).

- **Captura en peso total mensual por puerto**

Parámetro	Estimador	Estimador de la Varianza
	$\hat{\theta}$	$\hat{V}(\hat{\theta})$
Total	$\hat{Y}_\phi = \hat{X}_\phi \hat{w}_\phi$	$\hat{V}(\hat{Y}_\phi) = \hat{X}_\phi^2 \hat{V}(\hat{w}_\phi) + \hat{w}_\phi^2 \hat{V}(\hat{X}_\phi) - \hat{V}(\hat{X}_\phi) \hat{V}(\hat{w}_\phi)$

a.3 Esfuerzo de pesca

La recolección de datos para estimar el esfuerzo está vinculado a la toma de datos de la captura, la cual como se indicó, tendrá una orientación censal en una jornada diurna de trabajo. Sin embargo, no en todas las embarcaciones es posible obtener



una información de esfuerzo adecuada, como son aquellas embarcaciones que cumplen el rol de transporte. El diseño corresponde a un muestreo aleatorio simple de viaje de embarcaciones extractoras.

Se estimará el esfuerzo de pesca mensual por puerto-procedencia y procedencia, el primero a través del cociente entre la captura estimada para este nivel de resolución y el rendimiento de pesca respectivo, estimado de acuerdo al estimador propuesto en el punto siguiente; en tanto, el esfuerzo a la procedencia se obtiene de la integración a través de los puertos.

- **Esfuerzo total mensual por puerto y procedencia**

Parámetro	Estimador	Estimador de la Varianza
	$\hat{\theta}$	$\hat{V}(\hat{\theta})$
Total	$\hat{E}_{\phi_z} = \frac{\hat{X}_{\phi_z}}{\hat{U}_{\phi_z}}$	$\hat{V}(\hat{E}_{\phi_z}) = \frac{\hat{X}_{\phi_z}^2}{\hat{U}_{\phi_z}^4} \hat{V}(\hat{U}_{\phi_z}) + \frac{\hat{V}(\hat{X}_{\phi_z})}{\hat{U}_{\phi_z}^2} - \hat{V}(\hat{X}_{\phi_z}) \frac{\hat{V}(\hat{U}_{\phi_z})}{\hat{U}_{\phi_z}^4}$

El esfuerzo nominal de pesca expresado en horas de buceo sólo podrá ser recopilado en las embarcaciones extractivas independientes y en embarcaciones que operan en forma mixta. Lo anterior implica, que si se mantiene el esquema de operación observado durante esta temporada de pesca del erizo, para el área norte de la pesquería no se tendrá información de esfuerzo de pesca expresado en estas unidades, ya que la extracción se realiza principalmente asociada a faenas de pesca y las capturas son trasladadas a Puerto Natales en embarcaciones acarreadoras. La única forma de obtener esta información, es recopilando datos directamente en las faenas de pesca.



Complementariamente se sugiere registrar otras dos medidas de esfuerzo, ellas son: i) N3mero de d3as de operaci3n por embarcaci3n, medida de esfuerzo asociada a embarcaciones independientes y mixtas y ii) N3mero de botes en faenas y d3as de pesca, datos que ser3n registrados para embarcaciones acarreadoras y mixtas. Esta 3ltima informaci3n permite estimar un 3ndice de esfuerzo d3a-bote.

- **Esfuerzo total mensual por procedencia**

Par3metro	Estimador	Estimador de la Varianza
	$\hat{\theta}$	$\hat{V}(\hat{\theta})$
Total	$\hat{E}_z = \sum_{\phi=1}^{\Phi} \hat{E}_{\phi z}$	$\hat{V}(\hat{E}_z) = \sum_{\phi=1}^{\Phi} \hat{V}(\hat{E}_{\phi z})$

a.4 Rendimiento de pesca

El dise1o asociado a este par3metro corresponde a un muestreo aleatorio simple de viaje de embarcaciones extractoras que arriban a los puertos seleccionados. Atendiendo a que la captura extra3da por un buzo depende, entre otros factores, del tiempo que destina a la captura o remoci3n de un conjunto de ejemplares en una jornada de pesca, parece natural en t3rminos estad3sticos considerar esta relaci3n de dependencia entre ambas variables, por lo tanto se propone utilizar un estimador de raz3n. Para estos fines, el esfuerzo ser3 medido en unidades de hora-buzo.



- Rendimiento de pesca mensual por puerto y procedencia**

Parámetro	Estimador	Estimador de la Varianza
	$\hat{\theta}$	$\hat{V}(\hat{\theta})$
Rendimiento \hat{U}_{ϕ_z}	$\hat{U}_{\phi_z} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\phi_z}} x_{\phi_z i}}{\sum_{i=1}^{n_{\phi_z}} E_{\phi_z i}}$	$\hat{V}(\hat{U}_{\phi_z}) = \left[1 - \frac{n_{\phi_z}}{N_{\phi_z}} \right] \frac{1}{\hat{E}_{\phi_z}^2} \frac{\sum_{i=1}^{n_{\phi_z}} [x_{\phi_z i} - \hat{U}_{\phi_z} E_{\phi_z i}]^2}{n_{\phi_z} (n_{\phi_z} - 1)}$

Frente a la dificultad de conocer el número total de viajes a la zona (N_{ϕ_z}), la fracción de muestreo n_{ϕ_z}/N_{ϕ_z} puede ser reemplazada por n/N (Cochran, 1977).

- Rendimiento de pesca mensual por procedencia**

Parámetro	Estimador	Estimador de la Varianza
	$\hat{\theta}$	$\hat{V}(\hat{\theta})$
Rendimiento \hat{U}_z	$\hat{U}_z = \frac{\sum_{\phi=1}^{\Phi} x_{\phi_z} \hat{U}_{\phi_z}}{x_z}$	$\hat{V}(\hat{U}_z) = \frac{1}{x_z^2} \sum_{\phi=1}^{\Phi} x_{\phi_z}^2 \hat{V}(\hat{U}_{\phi_z})$

donde: $x_z = \sum_{\phi=1}^{\Phi} x_{\phi_z}$



b. Parámetros biológicos

b.1 Estructura de tallas

El diseño para estimar la proporción de ejemplares a la talla corresponde a un diseño aleatorio bietápico, en el cual las unidades de primera etapa corresponden a los viajes con pesca y las unidades de segunda etapa a una submuestra de ejemplares. El interés se centra en el muestreo de viajes por cada zona de pesca.

Se deberá velar por ajustarse lo más posible a la selección aleatoria de la muestra, ya que en este tipo de estudio los métodos completamente aleatorios son muy difíciles aplicar dada la naturaleza de la operación de pesca. Sin embargo, en relación a los viajes, se puede asumir de acuerdo a lo señalado por Robotham *et al.*, (1997), que las embarcaciones arriban aleatoriamente al puerto y que son seleccionadas bajo un criterio sistemático con arranque aleatorio.

Se estimará la proporción a la talla mensualmente por puerto-procedencia y por procedencia, donde la unidad de análisis de interés corresponde a esta última.

- **Estructura de tallas mensual por puerto y procedencia**

-

Parámetro	Estimador	Estimador de la Varianza
	$\hat{\theta}$	$\hat{V}(\hat{\theta})$
Proporción	$\hat{P}_{\phi zk} = \sum_{i=1}^{n_z} \frac{x_{\phi zi}}{x_{\phi z}} \cdot \hat{p}_{z\phi ki}$	$\hat{V}[\hat{P}_{\phi zk}] = \left[1 - \frac{n_{\phi z}}{N_{\phi z}} \right] \frac{\hat{S}_{\phi zk}^2}{n_{\phi z}} + \frac{n_{\phi z}}{N_{\phi z} n_{\phi z}^2} \sum_{i=1}^{n_z} \frac{x_{\phi zi}^2}{\hat{x}_{\phi z}^2} \left[1 - \frac{n_{\phi zi}^*}{N_{\phi zi}^*} \right] \hat{S}_{\phi zi}^2$



donde:

$$\hat{p}_{\phi zk} = \frac{n_{\phi zki}^*}{n_{\phi zi}^*}; \quad x_{\phi z} = \sum_{i=1}^{n_{\phi z}} x_{\phi zi}; \quad \hat{S}_{\phi zk}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\phi z}} \frac{x_{\phi zi}^2}{\hat{x}_{\phi z}^2} [\hat{p}_{\phi zki} - \hat{p}_{\phi zk}]^2}{(n_{\phi z} - 1)}; \quad \hat{S}_{\phi zki}^2 = \frac{\hat{p}_{\phi zki} [1 - \hat{p}_{\phi zki}]}{n_{\phi zi}^* - 1}; \quad \bar{x}_{\phi z} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\phi z}} x_{\phi zi}}{n_{\phi z}}$$

- **Estructura de tallas mensual por procedencia**

La proporci3n a la talla por procedencia ser3 estimada a trav3s de una combinaci3n lineal ponderada de las estimaciones efectuadas a nivel de puerto y procedencia.

Par3metro	Estimador	Estimador de la Varianza
	$\hat{\theta}$	$\hat{V}(\hat{\theta})$
Proporci3n	$\hat{p}_{zk} = \sum_{\phi=1}^{\Phi} \frac{x_{\phi z}}{x_z} \cdot \hat{p}_{\phi zk}$	$\hat{V}(\hat{p}_{zk}) = \frac{1}{x_z^2} \sum_{\phi=1}^{\Phi} x_{\phi z}^2 \hat{V}(\hat{p}_{\phi zk})$

donde: $x_z = \sum_{\phi=1}^{\Phi} x_{\phi z}$

b.2 Talla media

La talla media se obtendr3 para cada nivel de resoluci3n, seg3n una estimaci3n de la esperanza de la longitud. En consecuencia se estimar3 la talla media al puerto y procedencia y a la procedencia.



- **Talla media mensual por puerto y procedencia**
-

Parámetro	Estimador	Estimador de la Varianza
	$\hat{\theta}$	$\hat{V}(\hat{\theta})$
Media	$\hat{E}(l_{\phi z}) = \hat{l}_{\phi z} = \sum_{k=1}^K l_k \hat{p}_{\phi zk}$	$\hat{V}(\hat{l}_{\phi z}) = \sum_{k=1}^K l_k^2 V(\hat{p}_{\phi zk})$

El estimador para obtener la **talla media a la procedencia** corresponde a la misma formulaci3n anterior, s3lo que se omite el puerto (ϕ) en ambas expresiones.

b.3 Peso medio

Para estimar el peso medio se propone un dise1o que vincula un muestreo bietápico para estimar la estructura de tallas y un muestreo aleatorio estratificado de ejemplares para estimar la relaci3n talla/peso, donde el estrato corresponde a la talla. El estimador propuesto corresponde a la esperanza de los pesos.

- **Peso medio mensual por puerto y procedencia**

Parámetro	Estimador	Estimador de la Varianza
	$\hat{\theta}$	$\hat{V}(\hat{\theta})$
Media	$\hat{w}_{\phi z} = \sum_{k=1}^K \hat{w}_{\phi zk} \hat{p}_{\phi zk}$	$\hat{V}(\hat{w}_{\phi z}) = \sum_{k=1}^K \left(\hat{w}_{\phi zk}^2 \hat{V}(\hat{p}_{\phi zk}) + \hat{p}_{\phi zk}^2 \hat{V}(\hat{w}_{\phi zk}) - \hat{V}(\hat{w}_{\phi zk}) \hat{V}(\hat{p}_{\phi zk}) \right)$
donde	$\hat{w}_{\phi zk} = al^b$;	$\hat{V}(\hat{w}_{\phi zk}) = \frac{\sum_{v=1}^{n_{\phi zk}^*} (w_{\phi zk v} - \hat{w}_{\phi zk})^2}{n_{\phi zk}^* (n_{\phi zk}^* - 1)}$; $\hat{w}_{\phi zk} = \frac{\sum_{v=1}^{n_{\phi zk}} w_{\phi zk v}}{n_{\phi zk}}$



- **Peso medio mensual por puerto**

Parámetro	Estimador	Estimador de la Varianza
	$\hat{\theta}$	$\hat{V}(\hat{\theta})$
Media	$\hat{w}_{\phi} = \sum_{z=1}^Z \frac{x_{\phi z}}{x_{\phi}} \cdot \hat{w}_{\phi z}$	$\hat{V}(\hat{w}_{\phi}) = \frac{1}{x_{\phi}^2} \sum_{z=1}^Z x_{\phi z}^2 \hat{V}(\hat{w}_{\phi z})$
donde:	$x_{\phi} = \sum_{z=1}^Z x_{\phi z}$	

- **Peso medio mensual procedencia**

Parámetro	Estimador	Estimador de la Varianza
	$\hat{\theta}$	$\hat{V}(\hat{\theta})$
Media	$\hat{w}_z = \sum_{\phi=1}^{\Phi} \frac{x_{\phi z}}{x_z} \cdot \hat{w}_{\phi z}$	$\hat{V}(\hat{w}_z) = \frac{1}{x_z^2} \sum_{\phi=1}^{\Phi} x_{\phi z}^2 \hat{V}(\hat{w}_{\phi z})$
donde:	$x_z = \sum_{\phi=1}^{\Phi} x_{\phi z}$	

b.4 Relación talla/peso

Para estimar la relación talla/peso se emplearán los datos de longitud y peso, recopilados bajo un esquema de muestreo aleatorio de ejemplares por estrato de talla. Como se señaló anteriormente la variable peso se ve afectada por la pérdida de agua del erizo, por lo tanto se ajustará un modelo por procedencia-puerto, bajo el supuesto que para una misma zona el tiempo transcurrido, entre que el erizo es extraído y pesado en el puerto, no varía entre viajes.



Un modelo que relaciona de manera directa el peso y la talla de un ejemplar ha sido descrito por la relación $w = \alpha l^\beta$. Se asume que la perturbación aleatoria inherente al modelo es de tipo multiplicativa, además de considerar que ésta sigue una distribución lognormal, independiente para cada observación, con media cero y varianza constante.

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

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

$$y_i = \alpha' + \beta x_i + \varepsilon_i$$

El modelo se ajusta mensualmente por zona; sin embargo, puede que esta relación presente una mayor estabilidad y no se justifique estimarla a esta escala, aspecto que será analizado en la Fase II de este proyecto.

b.5 Captura en número a la talla

El diseño corresponde a un diseño relacional que vincula los diseños de muestreo para estimar la captura en número con la proporción a la talla.

- **Captura en numero a la talla por zona**

Parámetro	Estimador	Estimador de la Varianza
	$\hat{\theta}$	$\hat{V}(\hat{\theta})$
Total	$X_{zk} = \hat{X}_z \hat{p}_{zk}$	$\hat{V}(\hat{X}_{zk}) = \hat{X}_z^2 \hat{V}(\hat{p}_{zk}) + \hat{p}_{zk}^2 \hat{V}(\hat{X}_z) - \hat{V}(\hat{X}_z) \hat{V}(\hat{p}_{zk})$



c. Indicadores Económico y Sociales

En la Fase II del proyecto se abordarán los indicadores económicos y sociales. Inicialmente dentro de los primeros se identificó el precio de venta en playa, que no es una única información, ya que existe un precio que se paga al proveedor o intermediario que llega al puerto y otro precio a la unidad extractiva. Si bien desde los inicios de la pesquería, intermediarios y empresas procesadoras fijaron precios en playa por docena de producto, la tendencia en los últimos años ha sido cancelar además, en función a la calidad y/o por rendimiento del producto después del procesamiento en planta. Bajo este escenario, no es factible recopilar datos directamente en el punto de desembarque que permita estimar un “precio promedio de venta en playa”.

4.4.1.6 Tamaños de muestra

a. Parámetros pesqueros

Como se indicó anteriormente la recopilación de datos pesqueros relacionados con la captura y el esfuerzo tendrá una orientación censal en una jornada diaria de trabajo de lunes a viernes.

b. Parámetros biológicos

b.1 Estructura de talla y talla media

En el marco de la revisión de los tamaños de muestra requeridos para estimar la estructura de tallas y la talla media de la captura de erizo, se realizaron muestreos intensivos a nivel de procedencia con el propósito de precisar el número de viajes y el número de ejemplares a medir por viaje, bajo un enfoque de un diseño bietápico.



En las **figuras 50 a 52** se muestra el comportamiento del índice de error estimado y el coeficiente de variación de la talla media de la captura de erizo, por procedencia y para diferentes números de viajes muestreados y ejemplares medidos por viaje. El patrón de disminución observado en el índice de error fue similar para las diferentes combinaciones de tamaños de muestras; el error de estimación de la estructura de talla decrece rápidamente en la medida que se selecciona un número mayor de ejemplares en la muestra hasta llegar alrededor de los 30 ejemplares por viaje, posteriormente la tasa de disminución decrece y sobre los 80-100 ejemplares se observa una relativa estabilidad en el índice. De igual forma, se registra una importante declinación en el índice de error de la estructura de tallas entre dos y seis viajes muestreados y sobre dicho número la tasa de declinación del índice es bastante menor. Por su parte, los coeficientes de variación de la talla media son muy similares a través de los distintos tamaños de muestra de segunda etapa (ejemplares) y presentan una tendencia decreciente a medida que se incrementa el número de viajes muestreados.

El índice de error para las procedencias analizadas alcanza niveles distintos frente a iguales tamaños de muestra, lo que indica que la variabilidad de las estructuras de talla de la captura intraprocedencia es diferente, no obstante que algunas presentaron variabilidades muy similares, como son la Isla Lort (9534), Seno profundo (9538), Isla Solar (9046) y Isla Evans (9848) (**Fig. 53**). Al seleccionar dos viajes en la muestra, el índice de error disminuye de un valor en torno a 0,24 para 10 ejemplares medidos por viaje hasta cerca de 0,09 para 200 ejemplares/viaje. Dada la forma de la curva es evidente que un mayor incremento en el número de ejemplares en la muestra por viaje no logrará reducir sustantivamente el error de estimación (**Fig. 50 a 52**). La reducción mayor en el índice se obtiene al incrementar el número de viajes en la muestra. En la **figura 53**, en que se representa el comportamiento de la precisión de las estructuras de talla al variar el número de viajes muestreados, para una muestra de 100 ejemplares/viaje, se



aprecia que el índice error alcanza la mayor tasa de reducción hasta los 6 viajes, disminuyendo sistemáticamente esta tasa a medida que se incrementa el número de viajes muestreados. Para una muestra de 6 viajes y 100 ejemplares/viaje el índice de error dependiendo de la procedencia fluctúa entre 0,065 y 0,049, para reducir el índice a 0,04 la muestra viajes en algunos casos debería casi triplicarse.

La talla media, en la muestra analizada, se estima con adecuados niveles de precisión a partir de pequeños tamaños de muestra, en general los coeficientes de variación (CV) son inferiores al 4% desde muestras de 2 viajes y 10 ejemplares/viaje (**Fig. 50 a 52**). Otro aspecto que destaca en las figuras, es que el coeficiente de variación presenta una relativa estabilidad al aumentar el número de ejemplares muestreado por viaje, lo que deja en evidencia que esta medida es un buen indicador a monitorear con bajos requerimientos de datos, en particular cuando se está cubriendo un gran número de áreas de procedencia como ocurre en esta pesquería.

De acuerdo a un análisis realizados por Young *et al* (2002), la precisión de la estimación de la estructura de tallas y las tallas medias de la captura de erizo resultó ser mucho más sensible a variaciones en el número de viajes muestreados que a variaciones del número de ejemplares medidos al interior del viaje, lo que plantea que la estrategia de muestreo debe estar orientada a muestrear pocos ejemplares al interior del viaje y privilegiar un mayor número de viajes muestreados, resultado que es consistente con lo reportado en este estudio y también por otros autores (Young *et al*, 2003; Aanes y Pennington, 2003).

Es importante señalar que no se ha definido un nivel de aceptación del índice de error para determinar el tamaño de muestra, el criterio se basa en la tendencia que presenta el índice frente a las diferentes combinaciones de tamaño de muestra. En este estudio, la recomendación del tamaño de muestra se establece en el nivel a



partir del cual un aumento en las unidades de primera y segunda etapa no genera una mejora sustantiva en la precisión de la estimación. Criterio que deberá ser compatibilizado con los costos que implica la toma de muestras.

Sobre la base de estos resultados en erizo se recomienda muestrear mensualmente, en las principales procedencias, alrededor de 6 viajes y 100 ejemplares/viaje, lo que garantiza un índice de error en las estructuras inferiores a 0,065 y CV inferiores al 2% para las tallas medias.

b.2 Relación talla-peso y peso medio por ejemplar

Para todas la procedencias analizadas, hubo una gran precisión o exactitud en la estimación de los parámetros de la relación longitud-peso, lo que se ve reflejado en el porcentaje de la variabilidad que es explicado por el modelo (r^2), el cual prácticamente se mantiene para todos los tamaños de muestras analizados en cada procedencia. El estimado del parámetro b fue bastante preciso a partir de pequeñas muestras por categoría de talla. La estimación de este parámetro se comportó levemente más precisa a medida que el tamaño de la muestra aumentaba y presentó una mínima variación a partir de una muestra de 20 ejemplares por talla. Lo anterior tiene una incidencia directa en la estimación del peso medio, lo que se ve reflejado en los bajos CV estimados para todas las combinaciones de tamaños de muestra, inferior al 1,5 % (**Fig. 54**).

Luego para estimar los parámetros del modelo peso-longitud no se requiere medir una gran cantidad de ejemplares, lo relevante en este caso es cubrir todo el intervalo de tallas representado en las capturas. En este esquema se llega a un esfuerzo de muestreo del orden de 120 ejemplares para ajustar el modelo por procedencia, incluso menor, lo que permite a su vez, junto con una adecuada estimación de las estructuras de talla, estimar el peso medio con una alta precisión.



4.4.1.7 Plan Operativo

En esta sección se describe el plan operativo que es necesario implementar para poner en marcha el sistema de monitoreo. Se identifican las fuentes de información, centros de muestreo y sus características, el personal requerido y sus funciones a cumplir al interior del sistema, los datos a recopilar e instrumentos a utilizar en su recopilación.

a. Recopilación de datos

La toma de datos se realizará en los centros de desembarque de Puerto Natales, Punta Arenas y Bahía Buena, donde es posible recopilar datos, para los tres tipos de embarcaciones individualizadas: i) acarreadoras; ii) extractivas, que desembarcan su captura en puerto y iii) mixtas.

Para obtener los datos pesqueros se definió una estrategia con orientación censal en una jornada diurna. En relación a este punto, la información recopilada durante el desarrollo de este proyecto indica que el 79% de los viajes, que representó el 77% del desembarque, registró hora de arribo en los puertos entre las 5:46 y las 18:14hr¹⁸. Este antecedente sugiere que alrededor del 80% de los viajes estarían expuestos al monitoreo funcionando en horario diurno, desde las 8:30 hasta las 18:30 h.

Se tomó como referencia las 5:45 h, porque dependiendo del volumen de pesca que traen las embarcaciones y de la disponibilidad de personal en el muelle para realizar la descarga, éstas permanecen un período suficiente como para permitir al equipo de muestreo monitorearlas al inicio de la jornada de trabajo.

¹⁸ La muestra que permitió hacer ésta estimación correspondió a 1.558 viajes, de un total de 1633 registros contenidos en la base de datos.



Además, se contempla recopilar datos en las principales faenas de pesca, lo que permitirá llevar un registro de la operación de botes y muestrear su captura. Dado que este tipo de muestreo es costoso, esta actividad está vista como un instrumento de validación de la información generada en los puertos a efectuarse mediante el arriendo de una embarcación independiente.

La recopilación de datos de tallas se realizará en puerto de acuerdo a lo señalado en puntos anteriores. La estrategia de esta toma de datos consiste en que en el primer viaje muestreado de la procedencia en el mes, se tomen tres cajas en diferentes períodos de la descarga y en los viajes sucesivos, reducir el número de cajas a dos.

b. Características de los centros de muestreo

Como se ha señalado en puntos anteriores, la XII Región posee condiciones climáticas adversas, bajas temperaturas, fuertes vientos, nieve y lluvia, que están presentes principalmente durante el período de extracción del erizo, marzo a agosto. Por lo tanto, no hay que perder de vista las condiciones en que se realiza la actividad de muestreo en esta región.

En Punta Arenas y Puerto Natales existen 2 muelles donde las embarcaciones descargan su captura. En ambos casos, estos lugares están distantes entre sí, lo que implica una actividad permanente de desplazamiento de los muestreadores. Si bien estos centros son apropiados para la descarga de erizo, están bastante expuestos a los vientos y la lluvia y no existe una infraestructura que permita realizar los muestreos en lugares protegidos.

A diferencia de los dos puertos anteriores, Bahía Mansa, no posee ningún tipo de infraestructura portuaria, tampoco existe una comunidad de pescadores viviendo en forma permanente en el lugar. Es una caleta aislada, sin ningún tipo de servicio



(agua potable, luz eléctrica, servicios higiénicos, etc). Por lo tanto, la cobertura de este centro debe ser coordinado desde Punta Arenas, para lo cual se debe disponer de un apoyo logístico importante para poder realizar la actividad de muestreo.

c. Personal requerido

El equipo de trabajo debe ser multidisciplinario y estar integrado por personas con un grado de experiencia en los diversos temas que abarca un sistema de monitoreo de una pesquería. En este documento, se excluye el equipo de las áreas sociales y económicas, el cual será debidamente documentado en la Fase II de este proyecto.

Se considera que es prioritaria la participación de los Pescadores Artesanales, Patrones de Pesca, Industriales, Capitanías de Puerto y Empresas Portuarias. Cada uno cumpliendo una función específica desde su lugar de trabajo. La presencia de estas entidades, se complementa con la participación del sector institucional; central, Subsecretaría de Pesca y regional, Seremi de Economía, Director Zonal de Pesca y Director Regional de Pesca, Investigadores, Técnicos y Observadores científicos.

La integración y articulación de este grupo de trabajo se describe apropiadamente en el capítulo de discusión de este informe.

El sistema de monitoreo propuesto debería contar básicamente con la participación del siguiente equipo de trabajo:

- i) Tres profesionales, se estima que dos personas deberían poseer formación en el área de ciencias del mar y el tercero, es deseable con formación en el área estadística. Deberán cumplir la función de conducir el grupo de trabajo y ejecutar el procesamiento de datos y el análisis de información. El profesional



del área estadística deberá participar activamente en el control de calidad de los datos, actualización de tamaños de muestra, entre otros.

- ii) Un coordinador de campo. Es deseable que posea, además de formación pesquera, alguna especialidad en el área comunicacional. El coordinador deberá cumplir la función de administrar y controlar las actividades realizadas por los observadores científicos, supervisar su trabajo, entregar materiales, retirar información y otorgar las facilidades para desarrollar las labores de campo en las mejores condiciones operativas. A su vez, esta persona deberá mantener un contacto permanente y fluido con los distintos agentes, con el fin de lograr en forma apropiada la ejecución del monitoreo de la pesquería. El coordinador deberá estar ubicado en forma permanente en la ciudad de Punta Arenas.
- iii) Seis observadores científicos. En general los sistemas de monitoreo en pesquerías artesanales se sustentan en las relaciones que establecen los muestreadores con los pescadores. En este contexto, el personal que realiza esta labor debería de tener un perfil profesional que le permita comprender en términos técnicos la importancia de obtener cada variable solicitada, adecuarse a trabajar en terreno y relacionarse apropiadamente con los Pescadores. Es recomendable que este grupo de trabajo posea formación técnica en el área pesquera o en su defecto, experiencia en este tipo de trabajo. Deberán estar ubicados en: Bahía Buena (2), Punta Arenas (2) y Puerto Natales (2).

Las funciones principales son las siguientes:

- Recopilar datos pesqueros y biológicos de la actividad extractiva (captura, esfuerzo, zonas de pesca y muestreos de estructura de talla y longitud-peso en la captura).
- Aplicar encuesta para obtener las características de la tripulación y de las embarcaciones.
- Instalar y retirar los equipos destinados a capturar los track de navegación en la flota acarreadora.



- Recopilar información en Capitanías de Puerto, Empresa Portuaria y en las plantas procesadoras
- iv) Personal administrativo y de computación, quienes deberán realizar actividades administrativas propias de un proyecto de esta naturaleza, de ingreso de datos y mantener un sistema computacional acorde a las necesidades que se generen. El sistema de ingreso de datos y validación, puede estar centralizado en Punta Arenas; también, existe la opción que los datos generados en Puerto Natales sean ingresados directamente por los muestreadores y enviados posteriormente a Punta Arenas.

Todo el grupo de trabajo y en forma particular los observadores científicos deben participar en capacitaciones periódicas las cuales deben abarcar, además, de temas del ámbito técnico, el área comunicacional.

d. Datos a recopilar

Las variables a recopilar que se han definido en el diseño del sistema, son:

- i). Pesqueras
- ii). Biológicas
- iii). Económicas y sociales¹⁹

La implementación del sistema de monitoreo en tierra, como se ha señalado anteriormente, permite recopilar una fracción importante de estas variables. No obstante existen limitaciones, que impactan en la calidad de los datos recopilados, y que se señalan en este punto.

¹⁹ Las variables económicas y sociales serán entregadas en la Fase II de este proyecto.



- **Captura**

La captura que registra el muestreador no es una medida objetiva, corresponde a un dato que obtiene mediante una consulta al armador o patrón de la embarcación, al momento de la descarga. Una forma de validar este dato, es registrando además el número de cajas con erizo que transportan los camiones a las plantas de proceso, para ello se debe tener una estimación del número promedio de ejemplares por caja.

Una fuente de información alternativa corresponde a la Empresa Portuaria Austral, la cual lleva un registro, que informan los armadores, del desembarque de erizo en los muelles de Punta Arenas y Puerto Natales, quedando excluido de este sistema el desembarque que se realiza en Bahía Buena. También, esta empresa mantiene un control de las guías de despacho que portan los transportistas que trasladan el desembarque desde el muelle hasta las plantas procesadoras. Por otra parte, están las Capitanías de Puerto de las ciudades antes citadas, donde los armadores solicitan zarpe y registran los arribos de sus embarcaciones, además de la captura transportada y en ocasiones la zona de pesca.

En el marco de este proyecto, se cruzó la información recopilada por IFOP con los registros de las Capitanías de Puerto, Empresa Portuaria Austral y una muestra de plantas procesadoras, quedado en evidencia las siguientes situaciones:

- i) En numerosos casos, los desembarques registrados por las distintas fuentes para una misma embarcación fueron diferentes y una situación similar ocurrió con las áreas de pesca.
- ii) Se detectó que los armadores no informan las recaladas por viaje de pesca. El registro de zarpe y arribo de las embarcaciones en las Capitanías, particularmente en Punta Arenas, en muchos casos abarcaron un período en el cual las embarcaciones habían arribado con pesca al puerto en más de una ocasión.



- iii) El registro de las guías de despacho, donde se indica el volumen transportado, tampoco es coincidente con lo que estiman las plantas procesadoras como recepcionado.

Sobre la base de estos antecedentes, es evidente que existe un grado de incertidumbre asociado al dato de captura, el cual no ha sido cuantificado. En este contexto, se deberá generar una instancia de discusión con una participación activa de todos los actores, que contribuya a mejorar la calidad de los datos que se recopilan en la pesquería del erizo. Sin duda la integración de los distintos actores en el monitoreo pasa porque el sistema de manejo sea participativo.

La estimación de captura se realizará sobre la base de los datos recopilados en puerto por los muestreadores y para obtener el factor de expansión, el total de viajes, se integrará la información de las Empresas Portuarias y de las Capitanías de Puerto. En Bahía Buena se identifica a los jefes de cuadrilla, como las personas que deberían ser consultadas para obtener el número total de viajes, en ausencia de Instituciones donde quede este registro.

- **Esfuerzo de pesca**

El sistema de monitoreo, basado en la recopilación de datos en los centros de desembarque permitirá obtener datos asociados al esfuerzo de pesca por procedencia, sólo en aquella fracción de embarcaciones que opera con buzos propios y que transporta su captura hasta los centros de desembarque.

Durante la temporada de pesca marzo-agosto de 2004, de un total de 175 lugares de procedencia monitoreados bajo un esquema similar de monitoreo, fue factible registrar datos de esfuerzo, expresado en horas de buceo, en 103 de ellos (59%). Sobre esta base, se espera que al menos en el 50% de las áreas de pesca se obtenga información asociada a esta variable.



- **Esfuerzo pesquero efectivo**

Una variable relevante de conocer para el manejo de una pesquería es el esfuerzo pesquero efectivo, entendiéndose por ello el número de actores reales que participan en la explotación de un recurso en particular. Determinar el número de agentes industriales es una tarea fácil, al igual que el número de agentes que opera en la descarga y transporte de erizos desde los centros de desembarque hasta las plantas procesadoras; no así determinar el esfuerzo pesquero efectivo en términos de número de embarcaciones en operación y número de agentes extractivos.

El sistema de monitoreo propuesto, permitirá obtener el número y características de las embarcaciones que arriban en los principales puertos de desembarque y de la tripulación que opera en esta fracción de la flota. Se contempla recopilar esta información con el fin de mantener actualizada las tablas maestras ya construidas a través de este proyecto.

La información de esta naturaleza relacionada con la flota “invisible”, es decir que opera en las faenas de pesca en forma continua y no arriba con captura a un puerto, se debería de recopilar bajo dos vías: i) ejecutando visitas en una embarcación independiente a las faenas de pesca y ii) a través de los agentes que instalan las faenas. Se estima que mediante la participación activa de todos los agentes esta información se puede obtener.

- **Procedencia**

En el taller realizado en Valparaíso, el equipo técnico concluyó en que por procedencia se entenderá un área de influencia. De hecho se comprobó en las faenas, que las embarcaciones que entregan captura a la flota recolectora pueden operar hasta una distancia de 2,5 h de navegación del lugar donde se ejecuta la carga. Sin embargo, en el caso de las embarcaciones extractoras la procedencia corresponde a un área mucho más acotada.



La revisión de datos recopilados por el IFOP, en el puerto y en las faenas, y los registros de las Capitanías de Puerto, muestran diferencias en cuanto al nombre de la procedencia de pesca o especificación del lugar de donde proviene la captura. Las experiencias de muestreo en las faenas y en puerto, desarrolladas ambas por personal de IFOP, dejaron en evidencia que no es fácil precisar el nombre de las áreas de pesca. Por ejemplo, en las faenas se señaló que la flota operó en Paso Brassey, en tanto en el puerto se registró que la embarcación provenía de Isla Topar. Al observar estas áreas en un mapa, se visualiza que Isla Topar limita con el Paso Brassey. Para efectos de codificación aparecen como dos áreas distintas.

Otro aspecto a considerar en la recopilación de esta variable es el hecho que los pescadores también transportan captura que proviene de embarcaciones extractoras ubicadas en dos áreas de pesca, distantes entre ellas, en algunos casos, varias horas de navegación.

En la implementación de este plan operativo se requiere entregar una adecuada capacitación para registrar este dato apropiadamente y por otra parte, para que los pescadores lo entreguen en forma precisa.

e. Georreferenciación de las áreas de pesca

Durante la ejecución de este proyecto se instalaron data-logger en una pequeña fracción de la flota, lo cual permitió, entre otros, identificar las bondades de este instrumento para delimitar las áreas de pesca, cuyos resultados se entregaron en el punto 4.3.5.2

Para obtener una mayor precisión de la ubicación geográfica de las áreas de pesca, se prevé que se deben realizar las siguientes acciones:



- i) Generar la participación activa de todos los agentes, aspecto que se ha mencionado anteriormente.
- ii) Implementar la compra e instalar Data-loggers en las embarcaciones. Se sugiere que en una primera etapa se instale en todas las embarcaciones transportadoras, y posteriormente se debe ampliar este sistema de toma de datos a todas las embarcaciones que desembarquen su captura en el puerto.
- iii) Efectuar reuniones con la industria con el fin de socializar este tema y sugerir una inversión en estos instrumentos.

f. Instrumentos de recolección de datos

Para la recopilación de datos se contempla principalmente la aplicación de encuestas y muestreos de la captura en los principales puertos de la Región, a saber:

- i) Encuestas diarias de registro de la actividad extractiva, a aplicar en la flota que arriba a los puertos seleccionados.
- ii) Muestreos de estructura de talla de la captura a nivel de procedencias. Para las procedencias principales se deberán muestrear 6 viajes. Como estrategia de toma de datos, se plantea que en el primer viaje seleccionado de la procedencia se muestreen tres cajas²⁰ en diferentes momentos de la descarga, ante la eventualidad que la procedencia no vuelva a aparecer en el mes y dos en los viajes sucesivos.
- iii) Muestreos de longitud-peso a nivel de procedencia. Se deberán muestrear alrededor de 120 ejemplares mensualmente, bajo un esquema de muestreo estratificado por talla (3 mm).
- iv) Encuestas en las faenas de pesca que permitan caracterizar la flota y su tripulación, y también en puerto, con el fin de caracterizar los agentes extractivos.



Para la recolección de los datos, los muestreadores deberán disponer de un equipamiento básico de muestreo, que debe estar constituido por formularios, lápices, grabadoras, balanzas, pie de metro, tablillas acrílicas y bolso de muestreo. El equipamiento personal debe ser acorde a las condiciones climáticas de la zona.

4.4.2 Conformación nueva base de datos

Como se señala en el punto 4.3.2, los datos recopilados en el marco de este proyecto fueron ordenados, revisados, digitados y validados. Con la información recopilada se construyó una base de datos relacional, cuyas tablas se señalan en el mismo punto. La base en que se incorporaron los datos recopilados en el marco de este proyecto, se adecua además a los requerimientos de este nuevo diseño de monitoreo.

En forma posterior a este trabajo, se procedió a adecuar el programa que posee IFOP y que contiene todos los estimadores desarrollados para el procesamiento de los datos, con el fin de ajustarlo al nuevo diseño de monitoreo y procesamiento, que fue definido para el recurso erizo explotado en la XII Región. En la Fase II de este proyecto se entregará el programa con su debida documentación.

En la **tabla 15** se entregan los contenidos y descriptores de cada variable contenida en la base de datos diseñada en el marco del nuevo sistema de monitoreo.

²⁰ En promedio una caja contiene 112 ejemplares de erizo.



4.4.3 Mecanismos de control de calidad de datos

Un sistema de monitoreo requiere disponer de mecanismos que permitan efectuar un adecuado control de la calidad de los datos que se están recopilando. Los mecanismos de control (supervisión, validación, revisión) se sugiere que estén presentes en las distintas etapas de la ejecución del monitoreo, esto significa disponer de sistemas de control en terreno, asociados a la supervisión del trabajo que realizan los muestreadores, control de los tamaños muestra y coberturas. Además, se deberá disponer de validadores en la digitación de los datos.

4.4.4 Identificación de niveles de gestión

Se identifican tres tipos de gestiones a realizarse al interior de un proyecto de este tipo:

- i) Con el equipo de trabajo: Son las gestiones que deberá realizar el conductor del grupo de trabajo, con los distintos agentes, con el fin de coordinar apropiadamente las funciones a realizar por el grupo de trabajo en su conjunto.
- ii) Con el equipo de terreno: Son las gestiones que deberá realizar principalmente el coordinador de campo, con todo el equipo de terreno, esto implica muestreadores, pescadores, industriales y autoridades locales.
- iii) Con los pescadores: Son las gestiones que deberá realizar el equipo de muestreadores con los pescadores a nivel local.

4.4.5 Desarrollo de manuales de muestreo

Los datos a monitorear deberán ser recopilados bajo procedimientos estándares, lo que se logra mediante el uso de manuales de muestreo, los que deberán constituir las guías de trabajo y consulta de los muestreadores. Los manuales se entregarán en el marco de la ejecución de la Fase II de este proyecto.



4.4. 6 Costos del sistema de monitoreo

4.4.6.1 Funciones de costo de muestreo

La funci3n de costo de muestreo que se sugiere tiene tres componentes: c_o que corresponde a un costo fijo de desplazamiento hasta y desde el lugar de muestreo; c_t es el costo unitario de tomar un dato de longitud, que involucra la recolecci3n y preparaci3n de la muestra, medici3n, devoluci3n de la muestra, codificaci3n o traspaso de datos (los datos son grabados), digitaci3n y revisi3n; c_b es el costo unitario de tomar un dato biol3gico (talla-peso) que incorpora los mismos componentes que el muestreo de tallas y c_c es el costo unitario de obtener una bit3cora del viaje, lo que involucra realizar una encuesta a la embarcaci3n para obtener el dato de captura, esfuerzo, zona de pesca, profundidad de pesca, entre otros, donde se considera un tiempo de espera, la entrevista, la codificaci3n, digitaci3n y revisi3n. En la **Tabla 16** se detallan los tiempos controlados para cada uno de los 3tems.

A partir de la informaci3n de la tabla anterior, las funciones de costo diarias para tiempos m3nimos y m3ximos de muestreo por centro, est3n dadas por las siguientes ecuaciones:

- Punta Arenas – Puerto Natales

$$C = 30 + 0,35n_t + 0,67n_b + 17n_c \quad (\text{m3nimo})$$

$$C = 36 + 0,46n_t + 0,78n_b + 20n_c \quad (\text{m3ximo})$$

- Bah3a Buena

$$C = 120 + 0,35n_t + 0,67n_b + 17n_c \quad (\text{m3nimo})$$

$$C = 150 + 0,46n_t + 0,78n_b + 20n_c \quad (\text{m3ximo})$$



Las diferencias de las funciones de costo de este último centro con los anteriores, están dadas básicamente por los mayores tiempos que emplean los muestreadores para desplazarse desde Punta Arenas, ya que como se indicó anteriormente en Bahía Buena no existe infraestructura que permita albergar gente en el lugar.

4.4.6.2 Dimensionamiento del esfuerzo de muestreo mensual

Para estimar el costo mensual de recopilación y digitación de datos por centro de muestreo, se tomaron en consideración los siguientes aspectos:

- Las embarcaciones arriban al puerto durante toda la jornada de trabajo.
- La cobertura de muestreo será de lunes a viernes y se estiman 15 días mensuales de muestreo.
- Un tiempo total de trabajo de siete horas diarias/muestreador.

Por otra parte, sobre la base del análisis de los datos recopilados en este proyecto se definió los tamaño muestra requeridos. Considerando que el número de viajes por procedencia es bajo y que la captura se concentra en un número reducido de procedencias (**Tabla 17**), en el muestreo de longitud, para las cuatro-cinco procedencias principales se muestrearán seis viajes, en ocho procedencias secundarias dos viajes y en otras ocho procedencias, un viaje. Además, dado que a priori no se conocen las zonas pesca que visitará la flota, como estrategia de muestreo se considera tomar tres cajas en el primer viaje muestreado, ante la eventualidad que la procedencia no vuelva a aparecer en la muestra, y en los viajes sucesivos muestrear dos cajas. Lo anterior implica medir por centro, alrededor de 13.200 ejemplares mes. En el muestreo biológico se considera muestrear 21 procedencias/mes, del orden de 3.200 ejemplares. En tanto, se estima un máximo mensual de 65, 90 y 112 encuestas de captura para Puerto



Natales, Punta Arenas y Bahía Buena, respectivamente, acorde al número de viajes de cada centro.

Sobre la base de estos datos, los tiempos de muestreo por centro fluctúan entre 139 y 227 h/mes (**Tabla 18**), luego para cubrir la toma de datos, de lunes a viernes, se requiere contratar a dos muestreadores por centro, teniendo en consideración además, que existen otros tiempos que no están incorporados en la función de costo, ya que son difíciles de dimensionar, como son el tiempo de espera de llegada de las embarcaciones, desplazamiento entre muelles en el caso de Puerto Natales y un tiempo de reducción de la actividad por condiciones climáticas. Si se desea monitorear la pesquería los sábados y domingos, se requiere la contratación de 3 muestreadores por centros de monitoreo.

4.4.6.3 Estimación del costo del sistema de monitoreo

Considerando la contratación de dos muestreadores por centro, el costo de la toma de datos más la infraestructura necesaria de apoyo a la realización de la actividad, se estima en \$ 58 millones anuales, teniendo en consideración un año de contratación y arriendo de oficinas y 8 meses de operación (marzo-agosto y noviembre–diciembre). Además, se estiman \$ 30 millones adicionales como parte de la dirección del proyecto, análisis de datos y la supervisión de la toma de datos (**Tabla 19**). Estos costos no incorporan la compra de equipos para la georreferenciación, los cuales se considera que deberían ser aportados por el sector industrial, como tampoco los costos de administración los cuales generalmente son del orden del 20% del costo total de un estudio.



5. DISCUSION

5.1 Elementos a considerar en el desarrollo e implementación de un sistema de monitoreo

El objetivo principal de este proyecto es “Diseñar e implementar un sistema de monitoreo...”, en este contexto se consideró pertinente iniciar este capítulo entregando algunas conclusiones emanadas de talleres internacionales referidos a proyectos de monitoreos, en los cuales Chile no ha estado presente. Sin embargo, al leer estos documentos se observan situaciones absolutamente comunes a nuestra problemática, las cuales deben estar presente al momento de querer diseñar e implementar un sistema de esta naturaleza. Ellas son las siguientes:

- Se observa una tendencia a realizar demandas poco realistas a los programas de monitoreo y por consiguiente sobre los mismos observadores científicos. Se debe definir a priori si es factible alcanzar cada objetivo propuesto, como también las limitaciones que existen en la obtención de los datos requeridos. Además, se deben identificar las ambigüedades que implican los datos colectados, e indicar las prioridades a los observadores.
- En muchos casos los usuarios de los datos observados no siempre comprenden la calidad de éstos. Los sistemas de monitoreo implementados normalmente no informan acerca de las limitaciones e incertidumbres que los datos poseen. En este contexto, se debe exigir al consultor que entregue documentación junto a las bases de datos donde se señalen estos puntos.
- La cooperación de la industria y los pescadores es esencial para el éxito de un programa de observadores. El mantenimiento de la cooperación de ambos sectores debe ser entendida como de una alta prioridad, principalmente porque algunos objetivos de colecta de datos pueden despertar en los agentes extractores desconfianza u hostilidades.



- La herramienta más eficaz para el desarrollo y apoyo de la industria y pescadores y otros poseedores de información en programas de observadores es la retroalimentación, educación y el acceso en el tiempo a la pesca. Estas herramientas podrían ser usadas para mejorar el conocimiento de las metas y objetivos de los programas, los protocolos de colecta y uso de los datos.
- Cuando el diseño del programa de observadores requiere información multidisciplinaria, el programa se puede ver beneficiado con la participación de personas que pueden proveer un rango apropiado de experiencias y perspectivas. Tal participación dependerá de las metas específicas del programa y de sus prioridades, y puede incluir administradores de pesquerías, biólogos pesqueros, estadísticos, fiscalizadores, representantes de la industria y observadores experimentados.
- Los diseños de muestreo son esenciales en un programa de observadores a excepción de aquellos que tienen un 100% de cobertura; sin embargo, esto muchas veces se puede cumplir sólo para algunos aspectos considerados en el monitoreo de una variable. Otros programas pueden requerir complejos diseños de muestreo, los cuales pueden ser dificultosos o imposibles de implementar.
- Cuando los niveles de cobertura son menores a un 100%, los procedimientos de estimación están generalmente basados en supuestos respecto de situaciones al azar. En general, las expectativas sobre el muestreo pueden conducir a un diseño que no sea aplicable en la realidad tal cual fue planeado dada las condiciones en que se realizan las operaciones de pesca.
- Cuando los niveles de cobertura son bajos para proveer el nivel de precisión requerido por científicos y administradores, un programa puede ser incapaz de alcanzar los objetivos. Los sistemas de monitoreo deberían ser implementados y mantenidos sólo si los recursos son adecuados y las metas son realistas. Es así, que no se deben crear falsas expectativas en torno a un sistema de monitoreo.
- Hay un riesgo de hacer falsas inferencias si los científicos no aprecian las limitaciones y el contexto de los datos observados. Es particularmente



importante para los analistas que usan datos observados la comprensión de los métodos de muestreo empleados, las limitaciones inherentes en los resultados de los datos y la magnitud con la cual al usar los datos observados se exacerban incertidumbres en las estimaciones.

- Cuando la industria paga directamente los costos de la observación, los niveles de cobertura pueden estar basados en consideraciones económicas. Tales consideraciones pueden generar conflictos con el establecimiento de niveles de cobertura acordes con las metas y objetivos del programa.
- Es importante el uso de protocolos de muestreo estandarizados, proveen un soporte a los observadores, especialmente para aquellos con bajo nivel de experiencia

En los programas de monitoreo realizados a nivel nacional, en mayor o menor medida, se observan cada uno de los puntos mencionados anteriormente. Si bien, es destacable el hecho que el Estado financie un programa de monitoreo de las principales pesquerías nacionales, entre las cuales se encuentran las pesquerías bentónicas, la forma en que se han desarrollado estos proyectos, requieren la ejecución de algunos ajustes. Cabe señalar, que estos programas se iniciaron en la década de los 80s, sin embargo, en algunos aspectos no reflejan mejoras sustantivas. En este contexto, sería apropiado al momento de iniciar un nuevo programa tener en consideración los aspectos previamente señalados y velar porque ellos queden implícitas en la instauración del sistema de monitoreo propuesto en este proyecto para el recurso erizo en la XII Región.

Cabe destacar que, en Chile se observa con frecuencia en los programas de monitoreo demandas poco realistas por parte de los requirentes. La revisión de los sistemas de monitoreo ejecutados en Chile, y literatura afín, aporta con otro aspecto importante de considerar, a los proyectos de monitoreo se le suman, a solicitud del requirente, la ejecución de otros estudios (reproductivos, de



crecimiento, poblacionales, entre otros), lo cual afecta a los equipos de trabajo y desvía la atención que debe estar puesta en la toma de datos. Se recomienda desarrollar estas investigaciones mediante la ejecución de proyectos adicionales y complementarios y no en el marco de los proyectos de monitoreo.

Otro aspecto relevante que hay que destacar es la definición de las escalas espaciales y temporales de la recopilación de datos, las cuales deberían estar vinculadas a las escalas de la evaluación de los stocks, las que a su vez responden a los requerimientos de la administración o manejo de los recursos. Este tema ha sido muy poco difundido en la literatura. En la pesquería del erizo en particular, la administración no ha definido los planes de manejo para este recurso lo que tiene una implicancia directa en la definición de la escala espacial con que se abordará la evaluación del recurso; aún cuando esta última se ha realizado a una escala regional administrativa, la cual en general resulta inadecuada para objeto de la administración pesquera (Robotham *et al*, 1997). Sin duda estas indefiniciones tienen un impacto al momento de elegir la escala para el diseño de muestreo, lo que lleva a recopilar datos a niveles tan finos como puede ser un punto geográfico. Por lo tanto, es relevante desde el punto de vista administrativo abocar esfuerzos para definir unidades de pesquerías que puedan ser replicadas y sobre éstas centrar el levantamiento de datos (Robotham *op cit*).

5.2 Consolidación y Expansión del Programa de Seguimiento

La **tabla 20** resume el historial de programas de seguimiento, monitoreo y relevamientos directos del recurso erizo en la XII Región. Con excepción de dos estudios aislados conducidos a comienzos de los 1980's, los monitoreos y relevamientos se remontan hacia atrás una década. En este sentido el esfuerzo más consistente ha sido el programa de Seguimiento Bentónico conducido por



IFOP, a requerimiento de SUBPESCA, durante el período 1995-2004. Cabe mencionar que este programa fue presentado en la reunión “*Coastfish Conference-Coastal Fisheries in Latin America and the Caribbea: Assessing, Managing and Balancing Actions*”, que tuvo lugar en Mérida (Yucatán, México) durante los días 4-8 de octubre de 2004. Los concurrentes a ese evento coincidieron en destacar que éste programa es único en América Latina, contándose entre los mejores programas de “muestreo en puerto de pesquerías bentónicas artesanales a nivel mundial. No obstante, el programa debe ser consolidado y expandido en varias direcciones, discutidas más abajo.

a. Escrutinio de la información existente

Una debilidad importante del sistema de monitoreo es que la información compilada durante una década no ha sido analizada de manera integrada. Los reportes del proyecto “Seguimiento” son de naturaleza anual, no existiendo un análisis de tendencias en indicadores importantes. Considerando: i) los cambios producidos en la actividad y en el propio proyecto en el curso de este período, ii) las limitaciones intrínsecas discutidas en len punto 4.2.1 y iii) la necesidad de preservar tanto como sea posible la estructura espacial de la información, ésta no es una tarea fácil, aún a nivel de análisis exploratorio (EDA). Hay dos aspectos relativos al manejo espacialmente explícito que sería importante atender en una eventual exploración de la data integrada:

- ✓ Cambios en la distribución espacial del esfuerzo (Barahona y Jerez, 1998). Algunos actores de la pesquería reiteran que ha habido una reasignación secuencial del esfuerzo, desde las aguas interiores hacia las zonas más expuestas, en general más al oeste de los puertos de desembarque.
- ✓ Tendencias en los indicadores (principalmente talla media y CPUE) a distintos niveles de agregación: procedencias, sectores, región.



Esta exploraci3n de la data requerir3a de un proyecto *ad hoc*, complementario del programa "Seguimiento". Los resultados ser3an de suma importancia tanto para la introducci3n de ajustes en el programa de monitoreo como para el dise1o de estrategias de manejo.

b. Estimaci3n de la tasa de cobertura.

Un aspecto espec3fico que requiere especial atenci3n es la estimaci3n de la tasa de cobertura del programa de Seguimiento. A3n cuando la informaci3n obtenida de los viajes cubiertos sea de gran calidad, es fundamental estimar: i) el porcentaje de los viajes y capturas muestreados, y ii) si los viajes muestreados son una muestra aleatoria de la poblaci3n total. Los viajes no muestreados tienden a ser aquellos que llegan a puerto durante las noches y fines de semana, cuando los muestreadores est3n inactivos. Esto no significa, de ninguna manera, que se recomiende un "censo" (cobertura del 100% de los viajes), pero si que se investigue si los viajes no muestreados presentan caracter3sticas especiales. Podr3a suceder que los viajes que arriban por la noche tiendan a provenir de ciertos sectores, y los que arriban durante el d3a de otros. Tal vez podr3a contemplarse un protocolo r3pido (requiriendo menos agentes y presupuesto) a fin de recabar informaci3n resumida de la fracci3n no muestreada de los viajes.

Un aspecto complementario importante es la necesidad de hacer m3s efectiva la coordinaci3n con otras instituciones (Capitan3a de Puertos, Sernapesca), a fin de cruzar la informaci3n y determinar la tasa de cobertura de ellas. A t3tulo de ejemplo las embarcaciones acarreadoras registran sus arribos en el caso de Puerto Natales o Punta Arenas, pero no en Bah3a Mansa, en tanto en Punta Arenas ser3a dif3cil tener un registro completo en el caso de las embarcaciones mixtas. Un problema adicional es que en algunos casos se incluyen varios viajes en un solo zarpe.



No sería realista esperar un compromiso por parte de otras instituciones, pero tal vez sería posible estimar sus tasas de cobertura. A título de ejemplo, las entrevistas del programa de Seguimiento (en un programa ad hoc de entrevistas rápidas) podrían inquirir (confidencialmente si fuera necesario) acerca del registro del zarpe o la presencia de Sernapesca al momento de producirse el desembarque.

c. Estimación de la captura

Existen numerosos problemas que impiden bajo el sistema actual obtener una buena estimación de la captura, entre ellos se puede citar la falta del número exacto de viajes, el hecho que Capitanías de Puerto no otorga zarpe a todas las embarcaciones, las diferencias en las estimaciones de captura por viaje informada a distintos agentes, entre otros. Una buena estimación se logrará en la medida que exista una participación activa e informada de los agentes. Asociada a esta estimación, existen otros factores que inciden en la estimación de la captura en las zonas de pesca y la desembarcada en puerto. Distintos usuarios han mostrado interés, y así lo explicitaban las bases técnicas de este estudio, en conocer las pérdidas de captura producto del transporte y manipulación de los ejemplares de erizo capturado. En este proyecto se constató que en términos globales las capturas son tratadas con cuidado al momento de la cara y descarga. En términos globales, en promedio se estimó una pérdida de ejemplares por rompimiento de las testas de un 3,9%. Este estudio se realizó por estratos y no se observaron grandes diferencias entre ellos. Se presumía que las mayores pérdidas podrían ocurrir en la parte inferior de la bodega a causa de la presión de la carga a que están expuestos los erizos en este sector, sin embargo, esto no ocurre así.

En este mismo contexto, también ha constituido una incógnita las pérdidas de materia prima por efecto de manipulación en la industria, si bien, éstas no se lograron estimar, se observó que son menores ya que toda la materia prima que



es recepcionada en una planta es sometida a proceso y sólo puede constituir una pérdida en la medida que su precio de venta finalmente es castigado por efectos de calidad, variable asociada a la coloración y la textura de las gónadas. En este sentido, un aspecto importante de considerar es la calidad del erizo extraído. Falta un mayor conocimiento de zonas de pesca asociadas a erizo de coloración oscura, trabajo que se recomienda efectuar. También falta regular el estado del erizo que es transportado, se observó en los centros de desembarque que una fracción de erizo llega prácticamente sin púas, esto es consecuencia de que ha estado apozado por varios días, generalmente producto de condiciones climáticas que han impedido su transporte.

d. Esfuerzo

Las unidades de esfuerzo naturales son la hora de buceo y el día de trabajo de una embarcación extractiva, ponderado por el número de buzos. Ambas son registradas directamente en el caso de las embarcaciones puramente extractivas que desembarcan en puerto, pero éstas representan una fracción muy pequeña de la actividad. En el caso de las embarcaciones mixtas, un estrato de importancia creciente, es posible especificar al menos una parte del esfuerzo asociado a un viaje (el ejercido por la propia embarcación). El registro del esfuerzo es mucho más difícil en el caso de la flota atendida por las lanchas acarreadoras, ya que sólo es posible cubrir una fracción de la actividad con observadores destacados en las faenas. A futuro sería muy importante explorar alguna forma de combinar piezas de información, por ejemplo: i) registro en puerto del número de botes atendidos por las acarreadoras, y ii) información sobre el número de días que la flota ocupó para completar la carga del viaje. Esta posibilidad requeriría el uso de data-loggers (discutido más abajo y en puntos anteriores) y/o una mejora en el registro de zarpes.



e. Tamaños de muestra

En el ámbito técnico constituyó una preocupación por parte de los evaluadores de este estudio, la representatividad de las muestras tomadas para obtener la estructura de talla de los desembarques y la talla media, como también, si éstas representaban adecuadamente la estructura de talla de la captura realizada por varias embarcaciones en una faena de pesca. En este contexto, los resultados muestran que la estimación de las estructuras de talla por área son mucho más sensible a variaciones en el número de viajes muestreados que a variaciones del número de ejemplares medidos al interior del viaje. El error de estimación de la estructura de talla decrece rápidamente en la medida que se selecciona un número mayor de ejemplares en la muestra hasta llegar alrededor de los 30 ejemplares por viaje, posteriormente la tasa de disminución decrece y sobre los 80 – 100 ejemplares se observa una relativa estabilidad en el índice.

La talla media se estima con adecuados niveles de precisión a partir de muestras de 2 viajes y 10 ejemplares/viaje. El coeficiente de variación presenta una relativa estabilidad al aumentar el número de ejemplares muestreados por viaje, lo que deja en evidencia que esta medida es un buen indicador a monitorear con bajos requerimientos de datos.

Para obtener adecuadas estimaciones de estructuras de tallas y tallas medias de la captura de erizo, se sugiere una estrategia de muestreo orientada a medir pocos ejemplares al interior del viaje y privilegiar un mayor número de viajes en la muestra. Se recomienda muestrear mensualmente, en las principales procedencias alrededor de 6 viajes y 100 ejemplares/viaje. Sin embargo, el análisis de los datos mensuales muestra que una fracción importante de procedencias es muy poco frecuentada por la flota, por lo tanto la probabilidad que aparezcan en la muestra es baja, ante lo cual se recomienda que en el primer viaje muestreado de la procedencia se analicen tres cajas de erizo (en promedio



una caja contiene 112 ejemplares), en distintos periodos de la descarga y en los viajes sucesivos reducir el número de cajas a dos.

La caracterización de las estructuras de talla obtenidas por área de pesca se entregará con un mayor grado de detalle en la Fase II de este proyecto, donde se espera disponer de un sistema geográfico que permita visualizar de manera apropiada la caracterización que se realice. En este contexto en este informe sólo se entrega un análisis muy somero de ellas.

f. Seguimiento de la flota con data loggers

Durante la ejecución del proyecto se demostró la viabilidad de instalar data loggers en las lanchas acarreadoras. Durante la pesca de investigación desarrollada entre marzo y agosto, se inscribieron 71 embarcaciones para desarrollar la función de acarreadora y 426 para operar como extractivas. El costo de un data logger instalado es aproximadamente U\$S 400. Así, la colocación de 100 data loggers estaría en el orden de los U\$S 40.000; lo que permitiría disponer al menos de un equipo para toda la flota acarreadora. Los registros de los data loggers serían de interés tanto para el programa de Seguimiento como para la Capitanía de Puerto, en tanto permitirían complementar el registro de zarpes.

Los datos preliminares obtenidos con los data loggers permitieron identificar un aspecto muy importante de la estructura espacial de la operación de la flota, que no había sido apreciada con anterioridad. La configuración geográfica de islas y canales en la XII Región determina que exista un número discreto de derroteros para navegar entre los puertos de desembarque (Punta Arenas, Bahía Mansa, Puerto Natales, etc.) y las procedencias, localizadas principalmente a lo largo de la periferia de las aguas interiores (**Fig. 11**). Es de esperar que a cada combinación de procedencia y puerto de desembarque corresponda un subconjunto pequeño de derroteros preferidos (en muchos casos sólo uno). Esto genera una estructura



“dendrítica” en la que las “raíces” están en los puertos y las “ramas terminales” en las procedencias, entendidas éstas como “puntos de referencia” (“centros”) de un “área de influencia” definida por un radio de acción de las embarcaciones extractivas de 2 a 2,5 horas de navegación. Esta estructura está representada esquemáticamente en la **figura 55**, donde se muestran dos tipos de “anastomosis”: (1) una procedencia que puede ser atendida desde más de un puerto, y (2) rutas alternativas para unir un puerto y una procedencia. En la figura aparecen tres “clusters” (rojo, verde y amarillo) con una concatenación entre dos de ellos (anastomosis 1). La **figura 11** muestra un sistema real observado con los data loggers.

En el desarrollo de este proyecto se avanzó significativamente en la georeferenciación de las procedencias. En el futuro sería importante identificar los derroteros (“tracks”) usuales entre puertos y procedencias, así como buscar una forma de identificar y categorizar los tracks a fin de incorporarlos en la base de datos (un track por viaje).

5.3 Control de las capturas y el esfuerzo

Una fiscalización eficiente del acceso y las capturas es indispensable para que el monitoreo cobre sentido y cualquier plan de manejo tenga éxito, aún en el caso de sistemas de manejo que dependen más de los incentivos que de la fiscalización. La experiencia ganada en la XI Región a través del programa conducido por Aycon Consultores es del mayor interés en este sentido, y a futuro debería investigarse la factibilidad de implementar un sistema análogo de control de las capturas, contemplando las particularidades de la pesquería de la XII Región. Un programa de esta naturaleza debería estar coordinado con una revisión del Registro para el recurso erizo en la región.



5.4 Ventajas de un Sistema Participativo

La pesquería de erizo de las XI y XII Regiones es peculiar entre las pesquerías de este tipo en raz3n de: i) el rol proximal que juega la industria procesadora y ii) la naturaleza de las “faenas”. Hasta cierto punto esta pesquería tiene características intermedias entre las pesquerías artesanales e industriales. Dado este contexto, la implementaci3n de cualquier plan de monitoreo, fiscalizaci3n o manejo requiere de la participaci3n de los actores principales: pescadores, operadores de faenas y procesadores, dado que es la mejor manera de lograr obtener datos m1s precisos y fidedignos y poder efectuar un manejo de la pesquería con decisiones consensuadas. En el caso de un sistema comparable, la pesquería de erizo de California, Prince y Hilborn (2003) concluyeron recientemente que “el medio principal para encarar la evaluaci3n y manejo de recursos espacialmente complejos de invertebrados bent3nicos consiste en involucrar a la industria [pescadores + procesadores] en la obtenci3n de los datos”. A continuaci3n se discuten algunos aspectos específcos atingentes a esta necesidad.

a. Informaci3n “invisible”

El sistema en su conjunto es mucho m1s rico en informaci3n que lo que reflejan los datos formales de que dispone la administraci3n. Estos datos incluyen: i) la base de datos generada por el programa de Seguimiento, ii) el Registro de pesca artesanal, iii) las estadísticas de captura de Sernapesca, iv) el registro de zarpes de la Capitanía, y v) resultados de algunos programas de investigaci3n y monitoreos conducidos por IFOP, algunas universidades y consultores independientes

La informaci3n “invisible” incluye:

- El conocimiento empírico de los pescadores (FEK o TEK, “folk” o “traditional ecological knowledge” en la literatura especializada). Un programa preliminar de entrevistas conducido en la XI Regi3n (Barahona *et al.*, 2003) revel3 el



valor de esta información, por ejemplo en lo relativo a la distribución geográfica de diferentes fenotipos (color de las gónadas, púa corta vs. larga, etc.).

- Los operadores de faenas llevan bitácoras muy completas de lo que entrega cada bote en la faena, pues en eso se basa el pago. Esta información es potencialmente muy valiosa en el análisis de las capturas y CPUE por procedencia, pero actualmente no está disponible.
- Los procesadores tienen registros completos de los desembarques por acarreadora, con información sobre la calidad de las gónadas.

b. Creación de una Mesa, Comisión o Comité Técnico

Los actores de una pesquería comparten información y participan en las actividades de control, monitoreo y manejo en la medida en que el sistema de manejo les ofrezca los incentivos apropiados.

El primer paso en la generación de un ámbito participativo es usualmente la convocatoria por parte de la autoridad de alguna forma de Comisión o Mesa Técnica, a la que concurren representantes de los distintos sectores (“stakeholders”) para la discusión de los aspectos técnicos del manejo, y eventualmente para la discusión, diseño y/o modificación del propio plan de manejo. Un ejemplo cercano es la Mesa Técnica convocada por el gobierno zonal para buscar solución a los problemas de manejo del erizo en las X y XI Regiones. La Mesa tiene representación de todos los sectores, y es asesorada por un comité más reducido (8 personas) con un mandato estrictamente técnico. Otro ejemplo es el Sea Urchin Advisory Council de Maine (USA), que incluye científicos y representantes de los compradores/ procesadores, buzos y arrastreros. Las minutas y otra documentación están disponibles al público en el sitio web del Council²¹. En la pesquería de erizo de California hay un Sea Urchin Fishery Advisory Committee (SUFAC) establecido por ley y formado por pescadores (buzos) y procesadores. El



SUFAC se sostiene con un impuesto especial con este destino, y los fondos son destinados a estudios de evaluación de stock

En el caso de la pesquería de erizo de la XII Región sería apropiado gestionar en el corto plazo la convocatoria de una Comisión Técnica a fin de discutir, en una primera instancia, el monitoreo y la fiscalización. Un comité de ese tipo debería tener representación técnica de la Subpesca, el Sernapesca, el IFOP, la Capitanía de Puertos, los pescadores, operadores de faenas y procesadores, así como eventuales técnicos invitados ad-hoc para el tratamiento de problemas específicos. La Comisión debería adoptar un reglamento, y hacer pública las minutas de las reuniones y otros documentos pertinentes (por ejemplo en un sitio de internet).

c. Participación de los usuarios en el diseño/implementación del Plan de Manejo

En su análisis de la pesquería de erizo de California, Prince y Hilborn (2003) enfatizan que “en un número creciente de industrias pesqueras de todo el mundo, las organizaciones de la industria pesquera [pescadores + procesadores] han tomado la iniciativa, desarrollando sistemas de avanzada para la recolección de sus propios datos, y han desarrollado la capacidad de conducir evaluaciones de stock rigurosas. La experiencia de estas industrias ha sido que al asumir ellas una mayor responsabilidad en los procesos de evaluación y manejo, han mejorado las evaluaciones y se ha provisto mayor certidumbre en el proceso de manejo”.

En el caso de la pesquería de erizo de la XII Región un primer paso significativo sería coordinar con los procesadores un programa de muestreo en planta, destinado sobre todo al monitoreo de factores relacionados con la calidad (color de gónadas, deterioro, etc).

²¹ www.maine.gov/dmr/council/sea_urchin/sea_urchin_zone_council.htm



En etapas sucesivas, ya establecida la Comisión Técnica, se deberían discutir los distintos aspectos de un futuro Plan de Manejo: monitoreo e indicadores, evaluación de stock, medidas de manejo. En la actualidad no existe un ámbito apropiado, donde estén todos los actores presentes, para discutir aspectos del manejo, como la “ventana de diciembre”. La provisión de ese ámbito, *per se*, podría ser un incentivo para la participación de los usuarios en el monitoreo. Es importante destacar que los procesadores han manifestado reiteradamente su interés en acciones colaborativas. Otro incentivo para la industria es su interés en alguna forma de acreditación, que se vería facilitada por cualquier modalidad formal de manejo participativo.

5.5 Investigación

La propia Comisión Técnica, una vez consolidada, debería tener un rol importante en la recomendación de prioridades de investigación. A continuación se mencionan algunos ítems cuya importancia fue sugerida en el curso del proyecto.

a. Muestreos con participación de la flota

En la actualidad no existe un programa de evaluación directa de la abundancia, aún en áreas restringidas. Un programa de ese tipo es impensable sin la participación de la flota, dada la extensión y características del área de interés. La naturaleza de tal programa debería ser discutida en el ámbito de la Comisión Técnica, atendiendo a algunos antecedentes relevantes. Uno es el programa en vías de implementación en la pesquería de erizo de California (Prince y Hilborn, 2003), que está siendo considerado también en la pesquería de erizo de Galicia (Juan Freire, com. pers.). El protocolo del muestreo ha sido simplificado de modo tal que pueda ser conducido enteramente por los propios pescadores, una vez entrenado a ese efecto. El método consiste en la recolección de erizos en un



cuasi-círculo centrado en un fondeo, con un radio determinado por la longitud de la manguera. El programa está siendo implementado por el SUHAC (Sea Urchin Harvesters Association of California), que opera a través de representantes regionales (“barefoot ecologists”), coordinados por un “Coordinador de Evaluación de Stock y Datos”. La participación es voluntaria. El programa se complementa con evaluaciones directas (transectas) conducidas por la autoridad pesquera (California Department of Fish and Game) con una cobertura espacial mucho más pequeña. Los datos colectados por los buzos en cada fondeo (“dive spot”) incluyen la captura, tiempo de buceo, número de buzos en el bote, talla de los erizos (submuestra de 30 por fondeo), área e información sobre el sitio (huirio, corrientes, visibilidad, tipo de fondo). Este es un esfuerzo concebido como una inversión a mediano o largo plazo, ya que eventuales tendencias de abundancia comenzarían a ser detectables en un horizonte de 5-10 años. Se han considerado algunos incentivos para la participación, tales como permisos especiales de captura durante períodos de veda, que serían rematados entre los interesados (ofertas en sobre sellado).

b. Red de estaciones fijas de observación

Una red de este tipo es hasta cierto punto análoga a una red de estaciones meteorológicas. La información obtenida es utilizada para: i) identificar tendencias en indicadores importantes, como reclutamiento, abundancia y estructura de edad (Gebauer y Moreno, 1995), y ii) investigar patrones de coherencia geográfica en esos indicadores. Una estación fija es usualmente un sector bien delimitado en la cual (típicamente una vez al año) se hace una estimación de la densidad por medio de cuadratas o transectas. Otros tipos posibles de registro son termógrafos ubicados sobre el fondo (actualmente accesibles a muy bajo costo) o colectores para monitorear el asentamiento de nuevos reclutas. Las estaciones fijas del CDFG (mencionadas mas arriba) conforman una red de este tipo. El antecedente regional más importante para el diseño de una eventual red de este tipo es el estudio de



Stotz (2000). Las 64 estaciones en que se basó ese estudio son los candidatos primarios de una red de monitoreo regular.

c. Rescate del FEK

El fundamento de una acción de este tipo fue presentado más arriba. Estos programas usualmente consisten en un conjunto de entrevistas estructuradas. Un aspecto importante a investigar con este enfoque es la distribución geográfica de tipos de algas, colores de gónada y fenotipos de testa. Algunos estudios indican una asociación entre dieta y color de la gónada (Bustos *et al.*, 2004; Vidal, 2004), que sería interesante cotejar con patrones derivados del FEK.

d. Modelamiento del proceso de Pesca

El modelado del proceso de pesca y de la dinámica de las poblaciones es particularmente difícil en el caso de las poblaciones de organismos sedentarios, principalmente por la imposibilidad de recurrir a supuestos de homogeneidad. Ello determina que los modelos (y la especificación de muchas medidas de manejo) deban ser espacialmente explícitos y desagregados. Los modelos de este tipo (por ejemplo Valero *et al.*, 2004) son útiles para la exploración de estrategias de manejo.

e. Investigación académica

Hay una serie de procesos de interés científico (académico) que son relevantes para la conceptualización, modelado y manejo de las poblaciones de erizo. Dos ejemplos:

Patrones generales de circulación. Tanto los modelos conceptuales como formales de la dinámica de recursos bentónicos (sedentarios) con larvas pelágicas (el caso del erizo) recurren a hipótesis o inferencias con respecto a los patrones de circulación costera, que supuestamente gobiernan la “conectividad” del sistema. Las formas de abordar este problema son múltiples, y a menudo combinan



sensores remotos, corrent3metros, datos de campa1as oceanogr1ficas, objetos a la deriva (por ejemplo "drift cards"), modelos de circulaci3n, etc.

Impacto de la pesquer1a sobre el ecosistema. El grado de impacto del erizo blanco sobre las comunidades algales es objeto de debate (Dayton, 1985; Castilla y Moreno, 1982; V1squez **et al.**, 1981, 1984), pero algunas investigaciones (**e.g.** Buschmann **et al.**, 2004) han demostrado su existencia. Es plausible que la remoci3n masiva de un herb1voro tenga consecuencias ecol3gicas tan importantes como poco conocidas.



6. CONCLUSIONES

- La pesquería de erizo de las regiones XI y XII es peculiar entre las pesquerías bentónicas, en razón del rol proximal que juega la industria procesadora y la naturaleza de las “faenas”. Hasta cierto punto esta pesquería tiene características intermedias entre las pesquerías artesanales e industriales. En este contexto, la implementación de cualquier plan de monitoreo, fiscalización o manejo requiere de la participación de los actores principales: pescadores, operadores de faenas y procesadores.
- El plan de trabajo adoptado en este proyecto, dada la complejidad del sistema pesquero ericero en la XII Región, permitió obtener entradas de información relevantes para desarrollar un diseño de un sistema de monitoreo ad-hoc a la pesquería. La recopilación sistemática de datos *in situ* (en las faenas), sin la participación activa de los agentes extractores, constituye una opción de un alto costo, por lo cual se propone implementar un sistema de monitoreo de la captura centrado en los principales puertos de la XII Región: Puerto Natales, Punta Arenas y Bahía Buena, cuyo costo aproximado asciende a \$90 millones anuales. La actividad que se desarrolle en Puerto Williams y Porvenir deberá ser observada ante una eventual proliferación de los desembarques en estos puertos, lo que podría llevar a modificar la estrategia de monitoreo propuesta.
- El recurso erizo es muy importante a nivel nacional y mundial. Los desembarques nacionales han representado sobre el 54% de las capturas mundiales de erizo desde 1976 a la fecha. En Chile los mayores niveles de desembarque se registran en la zona austral, aportando la XII región en el período 2002 a 2004, con el 42,9% a los desembarques nacionales. Este último año, el desembarque regional se concentró en Puerto Natales, Punta Arenas y Bahía Buena, los cuales aportaron con un 45,1%, 29,5% y 22,5%,



respectivamente a la captura regional, manteniéndose el patrón histórico observado en esta pesquería. Las franquicias tributarias existentes en la zona de Puerto Williams y Porvenir no actuaron como un incentivo para la industria ericera, siendo más relevante la presencia de servicios (aeropuerto, entre otros) en Punta Arenas, lo que hace que esta ciudad concentre la mayor parte de la industria procesadora del recurso.

- La flota que explota erizo en la XII Región, constituye un sistema bastante más complejo que el que opera tradicionalmente en la extracción de otros recursos bentónicos, la que se puede categorizar según la función que cumple en: i) embarcaciones extractoras que operan sólo en las faenas de pesca y entregan su captura a las acarreadoras;; ii) embarcaciones extractoras, que pescan y trasladan sus capturas hasta los centros de desembarque; iii) embarcaciones mixtas, que extraen y transportan captura de terceros y iv) embarcaciones acarreadoras, que son las encargadas de trasladar captura hasta los puertos y que en promedio trasladan 2,5 veces más captura que las lanchas extractoras y mixtas. A nivel de puertos se concluye que la flota que opera con base en Puerto Natales son principalmente acarreadoras, en Punta Arenas operan embarcaciones acarreadoras, lanchas extractoras y mixtas y en Bahía Buena se observan las dos últimas categorías de embarcaciones.
- La operación de la flota cubrió una extensa área de la región, principalmente del sector occidental, donde se registraron alrededor de 170 lugares de procedencia; no obstante esta cobertura, el 60% de la captura se concentró en el 15% de estas procedencias. En una escala mensual en promedio se visitaron 74 procedencias, de éstas 25 y no necesariamente las mismas, concentraron entre un 70 y 83% de la captura. A nivel de puertos se observan coberturas de áreas diferentes, las embarcaciones que desembarcaron en Puerto Natales operaron entre los 49° S. y los 53°



S, mientras que la flota de Punta Arenas y Bahía Buena se distribuyó desde la boca del Estrecho de Magallanes ($52^{\circ}30'$ S.) a los $55^{\circ}30'$ S. Los desembarques de Puerto Natales provinieron de la zona 1 a la 7, siendo esta última, una de las de mayor extensión y la más importante ($52^{\circ}10'$ a $53^{\circ} 05'$), con un aporte del 25% de la captura de erizo registrada en este centro. La captura de Punta Arenas y Bahía Buena fue extraída entre la zona 7 y la 12, destacando la zona 8 ($53^{\circ} 05'$ a $53^{\circ} 40'$) con alrededor del 50% de la captura de los respectivos centros.

- El sistema de monitoreo propuesto requiere que: i) la información sea recopilada recogiendo la estratificación de la flota en relación a la función que cumple, dado que existen diferencias significativas en sus niveles de captura, esta estrategia demanda conocer el número total de viajes para cada estrato, tarea no fácil puesto que una misma embarcación puede cumplir una u otra función en un momento determinado y obtener el total de viajes ya presenta serias restricciones en esta pesquería; ii) la recolección de datos para estimar la captura tenga una orientación censal, en el sentido que se debe encuestar la casi totalidad de las embarcaciones que estén expuesta al muestreo durante la jornada diurna de trabajo con el propósito de mejorar la cobertura de muestra de las procedencias menos frecuentada por la flota; iii) dado que el esfuerzo nominal de pesca expresado en horas de buceo sólo podrá ser recopilado en las embarcaciones extractivas independientes y en embarcaciones que operan en forma mixta, se propone recopilar datos directamente en las faenas de pesca y registrar otras dos medidas de esfuerzo, número de días de operación por embarcación y el número de botes en faenas y días de pesca y iv) el programa de monitoreo debe incorporar acciones que permitan acceder a información “invisible” la cual se interpreta como el conocimiento empírico de los pescadores (FEK o TEK, “folk” o “traditional ecological knowledge” en la literatura especializada); bitácoras de los operadores de faenas y el registro de las plantas de proceso



- Se reconoce la gran importancia que significa el uso de data-loggers, al menos en la fracción de la flota que opera como acarreadora. Los datos preliminares obtenidos con estos instrumentos permitieron identificar un aspecto muy importante de la estructura espacial de la operación de la flota, que no había sido apreciada con anterioridad. La configuración geográfica de islas y canales en la XII Región determina que exista un número discreto de derroteros para navegar entre los puertos de desembarque (Punta Arenas, Bahía Mansa, Puerto Natales, etc.) y las procedencias, localizadas principalmente a lo largo de la periferia de las aguas interiores
- La metodología usada en este proyecto permitió efectuar una estimación de los indicadores propuestos, entre ellos el desembarque regional estimado fue de 16 mil toneladas de erizo, con un peso medio estimado de 187 grs. La talla media del recurso fluctuó entre 74,2 mm y 88,7 mm, con un rango que varió entre ejemplares de 39 a 122 mm. El porcentaje bajo la talla mínima legal fue igual a un 17,4%. Si bien la captura de erizo, sufre una pérdida por efecto de la rotura de los ejemplares durante el traslado (3,9%; CV: 4,2%), ésta puede ser irrelevante o poco significativa, frente a los niveles de incertidumbre con que se mide actualmente la variable captura por viaje. Por otra parte, la pérdida en peso estimada por escurrimiento de agua varía en función del tiempo que los ejemplares permanecen fuera del agua, por lo que no resulta aplicable un factor único de corrección a la captura total, debido a que las capturas que son transportadas hasta los lugares de desembarque no permanecen el mismo tiempo fuera del agua, incluso varía al interior del viaje.
- En la Fase II del proyecto se abordarán los indicadores económicos y sociales. Inicialmente dentro de los primeros se identificó el precio de venta en playa, que no es una única información, ya que existe un precio que se paga al proveedor o intermediario que llega al puerto y otro precio a la



unidad extractiva. Si bien desde los inicios de la pesquería, intermediarios y empresas procesadoras fijaron precios en playa por docena de producto, la tendencia en los últimos años ha sido cancelar además, en función a la calidad y/o por rendimiento del producto después del procesamiento en planta. Bajo este escenario, no es factible recopilar datos directamente en el punto de desembarque que permita estimar un “precio promedio de venta en playa”.

- El historial de programas de seguimiento, monitoreo y relevamientos directos del recurso erizo en la XII Región, con excepción de dos estudios aislados conducidos a comienzos de los 1980's, se remontan hacia atrás una década. En este sentido el esfuerzo más consistente ha sido el programa de Seguimiento Bentónico conducido por IFOP, a requerimiento de SUBPESCA, durante el período 1995-2004. No obstante, el programa debe ser consolidado y expandido en varias direcciones. Una debilidad importante del sistema de monitoreo que desarrolla IFOP es que la información compilada durante una década no ha sido analizada de manera integrada. Esta exploración de los datos requeriría de un proyecto *ad hoc*, complementario del programa “Seguimiento”. Los resultados serían de suma importancia tanto para la introducción de ajustes en el programa de monitoreo como para el diseño de estrategias de manejo.
- Una fiscalización eficiente del acceso y las capturas es indispensable para que el sistema de monitoreo cobre sentido y cualquier plan de manejo tenga éxito, aún en el caso de sistemas de manejo que dependen más de los incentivos que de la fiscalización. La experiencia ganada en la XI Región a través del programa conducido por Aycon Consultores es del mayor interés en este sentido, y a futuro debería investigarse la factibilidad de implementar un sistema análogo, contemplando las particularidades de la pesquería de la XII Región. Un programa de esta naturaleza debería



estar coordinado con una revisión del Registro para el recurso erizo en la región. Por otra parte, es necesario señalar que dada la importancia de los desembarques que se registran en Bahía Buena, el 2004 representó el 22,5% de la captura regional, es relevante que este centro de desembarque sea identificado en las estadísticas oficiales de Sernapesca.

- Se debería gestionar en el corto plazo la convocatoria de una Comisión Técnica a fin de discutir, en una primera instancia, el monitoreo y la fiscalización de la pesquería de erizo. Un comité de ese tipo debería tener representación técnica de la Subpesca, el Sernapesca, el IFOP, la Capitanía de Puertos, y los pescadores, operadores de faenas y procesadores, así como eventuales técnicos invitados ad-hoc para el tratamiento de problemas específicos. La Comisión debería adoptar un reglamento, y hacer públicas las minutas de las reuniones y otros documentos pertinentes
- En la actualidad no existe un programa de evaluación directa de la abundancia, aún en áreas restringidas. Un programa de ese tipo es impensable sin la participación de la flota, dada la extensión y características del área de interés. La naturaleza de este programa debería ser discutida en el ámbito de la Comisión Técnica, atendiendo a algunos antecedentes relevantes. Se debería: i) identificar tendencias en indicadores importantes, como reclutamiento, abundancia y estructura de edad (Gebauer y Moreno, 1995), y ii) investigar patrones de coherencia geográfica en esos indicadores. El antecedente regional más importante para el diseño de una eventual red de este tipo es el estudio de Stotz (2000). Las 64 estaciones en que se basó ese estudio son los candidatos primarios de una red de monitoreo regular. Un primer paso significativo sería coordinar con los procesadores, un programa de muestreo en planta, destinado sobre todo al monitoreo de factores relacionados con la calidad (color de gónadas, deterioro, etc).



7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adrew, N.L. & Y. Chen. 1997.** Optimal sampling for estimating the size structure and mean size of abalone caught in a New South Wales fishery. *Fishery Bulletin* 95: 403-413.
- Aanes, S. & M. Pennington. 2003.** On estimating the age composition of the commercial catch of Northeast Arctic cod from a sample of cluster. *ICES Journal of Marine Science*, 60: 297-303.
- Almonacid, E. 1998.** Catastro de personas y embarcaciones en la pesquería de erizo en la XII Región. Subsecretaría de Pesca – IFOP. 13 pags. + tablas y figuras.
- Almonacid, E. & S. Cornejo. 2002.** Monitoreo Erizo, Región Magallanes y Antártica Chilena. Pesca de Investigación. Subsecretaría de Pesca – IFOP. 16 pags. + tablas y figuras.
- Andrew, N., Agatsuma, Y., Bazhin, A., Creaser, E., Barnes, D., Botsford, L., Bradbury, A., Campbell, A., Dixon, J., Einnarsson, S., Gerring, P., Hebert, K., Hunter, M., Hur, S.B., Johnson, C., Juinio-Meñez, M.A., Kalvass, P., Miller, R., Moreno, C., Palleiro, J., Rivas, D., Robinson, S., Schroeter, S., Steneck, R., Vadas, R., Woodby, D. and Xiaoqi, Z.** (In press). Status and management of World sea urchin fisheries. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*.
- Arana, P. 1996.** Informe Final Programa de Investigación: “Análisis de la pesquería y evaluación del stock del erizo (*Loxechinus albus*), explotado en la región de Magallanes. U. Católica de Valparaíso. Escuela de Ciencias del Mar. N°23/96. Universidad Católica de Valparaíso – Pesquera Hanamar Ltda.
- Arana, P.; S. Palma; E. Bay-Schmith; M. Monardes & M. Galvez. 1996.** Aspectos biológicos y pesqueros del erizo (*Loxechinus albus*) en la región de Magallanes. en. P. Arana. 1996. Informe Final Programa de Investigación: “Análisis de la pesquería y evaluación del stock del erizo (*Loxechinus albus*), explotado en la región de Magallanes. U. Católica de Valparaíso. Escuela de Ciencias del Mar. p. 83 –202.
- Aranda, E. & R. Gili. 1978a.** Evaluación de recursos pesqueros XI Región. Zona “D” y “E”. Informe Final. IFOP – CORFO XI Región. Abril, 1978. 44 p.



- Aranda, E. & R. Gili. 1978b.** Prospección Almejas, Locos y Erizos. X Región. Informe Final. IFOP – Intendencia X Región. 44 p.
- Aranda, E. & R. Gimpel. 1980.** Situación y perspectivas de los recursos pesqueros de la XI región. Zona “A” a la “I”. Informe Final. IFOP – SERPLAC XI Región. Mayo , 1980. 62 p.
- Aranda, E. S. Lillo & R. Gimpel. 1979.** Evaluación de los recursos pesqueros en la XI Región. Zona “H” e “I”. Informe Final. IFOP – SERPLAC XI Región. Diciembre, 1979. 60 p.
- Arias, E. 1990.** Determinación de la edad y crecimiento del erizo *Loxechinus albus* (Molina, 1782). X Jornadas de Ciencias del Mar. Facultad de Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica de Chile. p. 36.
- Arias, E., Barahona, N., Lozada, E., y Jerez, G. 1995.** Monitoreo de la Pesquería del recurso erizo en la X y XI Regiones, 1994. Informe Final. 74 pp + Anexos Tablas y Figuras.
- Balech, E. 1954.** División zoogeográfica del litoral sudamericano. Revista de biología Marina 4: 184-195.
- Barahona N., V. Pezo, A. Muñoz y H. Miranda. 1997.** Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final Proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas. 1996. Subsecretaría de Pesca – IFOP. 95 pp + Anexos.
- Barahona N., A. Muñoz, V. Pezo, C. Vicencio y A. Olgúin. 1998.** Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final Proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas. 1997. Subsecretaría de Pesca – IFOP. Tomo I a IV + Anexos.
- Barahona, N. y Jerez, G. 1998.** La pesquería del erizo (*Loxechinus albus*) en las Regiones X a XII de Chile: 13 años de historia (1985-1997). En: resúmenes XIII Congreso de Ciencias del Mar. 1998.
- Barahona N., C. Vicencio, V. Pezo, A. Muñoz y A. Olgúin. 1999.** Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final Proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas. 1998. Subsecretaría de Pesca – IFOP. Tomo I a IV + Anexos.



- Barahona N., C. Vicencio V. Pezo, A. Olgúin, M. I. Ortego. 2000.** Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final Proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas. 1999. Subsecretaría de Pesca – IFOP. Tomo I a + Anexos.
- Barahona N., A. Olgúin, C. Vicencio, V. Pezo, M. I. Ortego. 2001.** Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final. Proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas. 2000. Subsecretaría de Pesca – IFOP. Tomo I a IV + Anexos.
- Barahona N., A. Olgúin, C. Vicencio, V. Pezo, M. Nilo, E. Palta, M. I. Ortego, H. Miranda y V. Catasti. 2002.** Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final. Proyecto Investigación Situación Pesquerías Bentónicas. 2001. Subsecretaría de Pesca – IFOP. Tomo I a IV + Anexos.
- Barahona N., J. Orenzans, A. Parma, G. Jerez, C. Romero, H. Miranda, A. Zuleta, V. Catásti y P. Gálvez. 2003.** Bases Biológicas para rotación de áreas en el recurso erizo. FIP 200-18. 209 pp + Anexos tablas y figuras.
- Bay-Schmith E; C, Werlinger y J. Silva. 1981.** Ciclo anual de reproducción del recurso erizo *Loxechinus albus* entre la X y XII Regiones. Informe final. Convenio U. de Concepción - Subsecretaría de Pesca.
- Bay-Schmith. 1982.** Estado actual de las pesquerías nacionales, bases para un desarrollo pesquero. Chile. Instituto de Fomento Pesquero. 53 pp.
- Borques, R. 1999.** Perspectivas y técnicas del proceso del erizo. Tesis para optar al título de técnico Universitario en Pesquerías. Depto. de recursos Naturales y medio Ambiente. Universidad Los Lagos. Campus Puerto Montt. 101 p.
- Brusco, E. 1974.** Estudio tecnológico sobre la liofilización del erizo. Tesis para optar al grado de Ingeniero Ejecución en Alimentos. Universidad Católica de Valparaíso. 60 p.
- Buckle, F.; Guisado, Ch.; C. Cerrano; Cordova, I.; L. Peña y E. Vasquez. 1977.** Estudio del crecimiento en cautiverio del erizo *Loxechinus albus* (Molina) en las costas de Valparaíso y Chiloé. Chile. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México. 4(1): 141 - 152.



- Bückle, F; Ch, Guisado; E. Tarifeño; A. Zuleta; L. Córdova y C. Serrano. 1978.** Biological Studies on the Chilean Sea Urchin *Loxechinus albus*. IV. Maturation Cycle and Seasonal. Changes in the gonad. Ciencias Marinas, 5 (1): 1-18.
- Buschmann, A., García, C., Espinoza, R. Filún, L. y Vásquez, J. 2004.** Sea urchin (*Loxechinus albus*) and kelp (*Macrocystis pyrifera*) in protected areas in southern Chile. En J.M.Lawrence y O. Guzmán, eds., Sea Urchins- Fisheries and Ecology. Proc. Internatl. Conf. Sea-Urchin Fish. Aquac.: 120-130. . DEStech Publ. (Pennsylvania).
- Bustos, R., Rivas, P., Romo, C., Guzmán, O. y Guisado, C. 2004.** Color improvement of brown gonads of the sea urchin *Loxechinus albus* by artificial feed. En J.M.Lawrence y O. Guzmán, eds., Sea Urchins- Fisheries and Ecology. Proc. Internatl. Conf. Sea-Urchin Fish. Aquac.: 240 (abstract). . DEStech Publ. (Pennsylvania).
- Bustos, E. & C. Romo. 2001.** Culture of Sea Urchin (*Loxechinus albus*) and Chilean Abalone (*Concholepas concholepas*) in Southern Chile. Primer Taller Chile - Corea sobre Acuicultura / First Korea - Chile Aquaculture Workshop (Coquimbo, 25-27 Abril / 2001).
- Bustos, E. 1999.** Optimización del cultivo de erizo comestible *L. albus*, mediante el uso de alimento artificial. Proyecto FONDEF.
- Bustos, E. 2000.** Cultivo de erizo en la X región. Proyecto FONDEF.
- Bustos, E., Godoy, C., Olave, S., y Troncoso, R. 1991.** Desarrollo de técnicas de producción de semillas y repoblación de recursos bentónicos. I: Investigaciones en el erizo chileno *Loxechinus albus* (Molina, 1782) IFOP 60 p.
- Bustos, E.; Olave, S.; Lawrence, Cárcamo, P.; Olate, R. y Vidal, G. 2000.** Efecto del tipo de alimento sobre la ingestión, eficiencia de absorción y rendimiento gonádico en el erizo *Loxechinus albus* (Molina 1782). Resúmenes. XX Congreso de Ciencias del Mar. 23-26 mayo 1999. Universidad Católica de la Santísima Concepción, Talcahuano, P. 155.
- Carcamo, P. 1997.** Alimentación artificial del erizo (*Loxechinus albus*, Molina 1782), bajo condiciones de cultivo. Tesis de Grado de Licenciado en Biología Marina. Escuela de Biología Marina, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile. 76 p.



- Castilla, J.C. 1990.** El erizo chileno ***Loxechinus albus***: Importancia pesquera, historia de vida, cultivo en laboratorio y repoblación natural. Cultivos de moluscos en América Latina: 83-98.
- Castilla, J.C. & C. Moreno. 1982.** Sea urchins and ***Macrocystis pyrifera***: Experimental test of their ecological relations in southern Chile. In: "International Echinoderms Conference. Tampa Bay". J.M.Lawrence, (Ed), (A.A. Balkema, Rotterdam): 257-263.
- Clement, A.; Neshyba, S.; Fonseca, T. y Sila, N. 1988.** Oceanographic and meteorological factors affecting the cage salmon industry in Southern Chile. En Seminario Internacional "Técnicas de cultivo y Manejo del salmón. Desarrollos recientes". Fundación Chile. Ms. 41 pp.
- Cochran. 1977.** Sampling techniques. John Wiley & Sons Inc. New York. 513 p.
- Contreras, S & J. C. Castilla. 1987.** Feeding behavior and morphological adaptations in two sympatric urchin species in central Chile. Mar. Ecol. Prog. Ser. 38: 217- 224.
- Course Training Estándar.** NAFO Regulatory Area. Febrero 6 de 1996. 68 pp.
- Dayton, P.K.; Rosenthal, R.J.; Mahan, L.C. y Antezana, T. 1977.** Population structure and foraging biology of the predaceous Chilean asteroid ***Meyenaster gelatinosus*** and the escape biology of its prey. Marine Biology 39:361-370.
- Dayton, P.K. 1985.** The structure and regulation of some South American kelp communities. Ecol. Monogr. 69: 219-250.
- Deppe, R. & C. A. Viviani. 1977.** La Pesquería artesanal del erizo comestible ***Loxechinus albus*** (Molina) (Equinodermata, echinoidea, echinidae) en la Región de Iquique. Biología Pesquera, Chile. 9:23-41.
- Figueroa, M.; Donoso, Y.; Aranguéz, R. y H. Pérez. 1999.** Experiencias preliminares de incorporación al ambiente natural de juveniles del erizo rojo ***Loxechinus albus***, producidos en el laboratorio, en el sector de Quintay (V Región). Resúmenes. XIX Congreso de Ciencias del Mar. 3-7 mayo 1999. Universidad de Antofagasta, Antofagasta. P. 107.
- FNDR, 1997.** Investigación Biológico Pesquera del Recurso Erizo. Universidad de Magallanes y Consultores Biomar Ltda. 126 pp + anexo tablas.



- Fuentes, J.L. 1981.** Nicho alimentario de *Pimelometopon maculatus* (Pérez, 1886) (Pices, Labridae) en Playa Blanca, Iquique. Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción. 51(2):109-117.
- Gálvez, M. 1996.** Evaluación indirecta del stock de erizo (*Loxechinus albus*) al sur del Estrecho de Magallanes (Chile), durante la temporada 1995. p. 254-286. En: Arana, P.(Ed.). Análisis de la pesquería y evaluación del stock del erizo (*Loxechinus albus*), explotado en la Región de Magallanes. Programa de Investigación. Informe Final. N°23/96. Universidad Católica de Valparaíso – Pesquera Hanamar Ltda.
- Gebauer, P. 1992.** Validación experimental de los anillos de crecimiento de *Loxechinus albus* (Molina, 1782) (Echinodermata: Echinoidea) en la Reserva Marina de Mehuin. Chile. Tesis para optar al grado de Licenciado en Biología Marina. Universidad Austral de Chile. 66 pp.
- Gebauer, P. y Moreno, C.A. 1995.** Experimental validation of the growth rings of *Loxechinus albus* (Molina, 1782) in southern Chile (Echinodermata: Echinoidea). Fisheries Research 21: 423-435.
- Godoy, C. & G. San Martín. 1988.** Repoblación de *Loxechinus albus* (Molina) en la Décima Región (Chiloé). Informe Técnico. IFOP. Agosto, 1988. Pesquerías Bentónicas. 9 p.
- Godoy, C. y Troncoso, R. 1990.** Recuperación de bancos de erizos sobreexplotados: Un experimento de repoblación en Chiloé. Resúmenes. X Jornadas de Ciencias del Mar. 28 – 30 mayo, 1990. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. P. 56.
- Goodman, L. 1960.** On the exact variance of products. Journal of the American Statistical Association. 55: 708-73pp
- González, L.; G. Jerez & A. Venegas. 2001.** Plan Piloto de repoblamiento del Erizo (*Loxechinus albus*) en el Área de Manejo de Caleta Maitencillo, V Región”. Informe Técnico. Proyecto FONDEF D97I2012- IFOP. 42 p.
- Gonzalez, M.; Perez, M.; Lopez, D. y Bravo, R. 1989.** Alimentación de juveniles de erizo, *Loxechinus albus* (Molina). Resúmenes. IX Jornadas de Ciencias del Mar. 23-27 octubre 1989. Universidad de Antofagasta, Antofagasta. P. 114 .
- González, M.; Pérez, M.; López, D. y Uribe, J. 1990.** Crecimiento del erizo *Loxechinus albus* (Molina), en condiciones artificiales. Biota, Osorno, Chile. 6: 35-44.



- González, S., Stotz, W., Lancelotti, D., y De Amesti, P. 1991.** Estudio ecológico en el sector de Palo Colorado. Los Vilos. IV Región. Universidad Católica del Norte. 250pp.
- Guisado, Ch. & Castilla, J. C. 1987.** Historia de vida, reproducción y avances en el cultivo de erizo comestible chileno *Loxechinus albus* (Molina, 1780) (Echinoidea: Echinidae). pp. 59-68. En: P. Arana (ed) Jornadas en Pesquerías Chilenas, 7ª/Universidad Católica de Valparaíso. Manejo y Desarrollo Pesquero. Valparaíso: Universidad Católica de Valparaíso, 1987. 249 p.
- Guisado, Ch. & P. Rojas. 1971.** Estudios sobre la variación estacional de algunos contenidos químicos de *Loxechinus albus* Molina, Echinoidea y de *Pinnaxodes chilensis*, M. Edwards, Decapoda Brachyura, en relación a sus procesos biológicos, análisis de extracto etéreo, aminoácidos, nitrógeno y agua. Tesis para optar al grado de Licenciado en Filosofía y Educación, Profesor de Biología. Universidad Católica de Valparaíso, 62 p.
- Guisado, Ch. 1991.** Postergación de metamorfosis en *Loxechinus albus* (Molina) (Echinoidea : Echinidae). Resúmenes. IV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. 3º sept – 4 oct, 1991. Universidad Católica del Norte sede Coquimbo, Coquimbo. p. 128.
- Guisado, Ch. 1995.** Estrategias de desarrollo larval y ciclo de vida en dos especies de echinoides regulares del sur de Chile. Tesis Magister en Ciencias, Mención Zoología. UACH. 89 pp.
- Guisado, Ch.; Arias, E. y Pérez, E. 1998.** Estudio reproductivo del erizo en las regiones I a VIII. Informe Final. Proyecto FIP – IT/ 96 – 44. Universidad Católica del Norte. Coquimbo. 233 p.
- IFOP. 1988.** Simposio Presente y Futuro de la repoblación en Chile. Numero especial. Instituto de Fomento Pesquero. Rev. Investigación Pesquera. 35.
- IFREMER, ORSTOM, UBO. PROGRAME AMURE (A Ménagement des Usages, des Ressources et des Écosystèmes marins).** Documento Reunión de Trabajo. 1997. 21 pp.
- Inostroza, F; H. Robotham; R. Salas & I. Serey. 1983.** Cartas de distribución de los recursos bento-demersales de las aguas interiores de la X, XI y XII región. Zona “I”, “II”, “III” y “IV”. Informe Final. IFOP- CORFO. Agosto, 1983. AP/83-40. 54 cartas +fotografías.



- Jerez, G. 1987.** Capítulo de Dinámica Poblacional de Recursos Bentónicos. En Bustos, E. (Ed.) Diagnóstico de las principales pesquerías nacionales bentónicas III, IV, X regiones. Informe Técnico CORFO-IFOP. 163 p.
- Jerez, G. 1991.** La pesquería del erizo (*Loxechinus albus*) en la X región. Diagnóstico y evaluación de stock. Resúmenes. IV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. 3º sept – 4 oct, 1991. Universidad Católica del Norte sede Coquimbo, Coquimbo. p. 83.
- Jerez, G.; N. Barahona & A. Muñoz. 1997.** Monitoreo de la pesquería del recurso erizo en la XII región. Informe Final. Proyecto FIP 94-27A. IFOP. 70 p.
- Larraín, A. 1975.** Los equinoideos regulares fósiles y recientes de Chile. Gayana Zoo., Chile, 35: 1- 189.
- Lozada, E. y Arias, E. 1992.** Sobre variaciones morfológica y reproductiva en *Loxechinus albus* (Molina, 1782). Resúmenes. XII Congreso de Ciencias del Mar. 27-29 mayo 1999. IFOP. Santiago. 117.
- McElderry, H., W. A. Karp, J. Twomey, M. Merklein, V. Cornish, And M. Saunders. 1999.** Proceedings of the first biennial Canada/U.S. observer program workshop, 113 p. NTIS No. PB99-146482.
- Mejías, P. & M. González. 2003.** Monitoreo del recurso erizo. Región Magallanes y Antártica Chilena, año 2001. Informe Final. Pesca de Investigación. Empresas Pesqueras – IFOP. 16 pags. + tablas y figuras.
- Moreno, C. y Vega, R. 1988.** Valor científico de las Reservas Marinas Costeras: un ejemplo de estudio ecológico en poblaciones de *Loxechinus albus* (Molina). Inf. UNESCO. Cienc. Mar. 47: 124-134.
- Moreno, C. y Zuleta, A. 1996.** Investigación complemento pesquería erizo 1995. Informe Final. Subpesca- Universidad Austral. 48pp + Anexos.
- Moreno, C., Godoy, C., Villouta, E., y López, I. 1987.** Explotación de recursos bentónicos litorales: una alternativa derivada de la protección de áreas. En: Manejo y Desarrollo Pesquero. P. Arana (ed) pp 51-58.
- Moreno, C.; E. Jaramillo; I. Lepez; J. Guerra; F. Jara; H. Contreras; I. Céspedes; A. Fuentes y R. León. 2001.** Estudio de áreas potenciales de Reservas Marinas y Párques Marinos entre la VIII y X regiones. PreInforme Final Proyecto FIP N° 99-29. 87 p.



- Norambuena, R.; L. González; L. Hirenacks. 1976.** Evaluación de la población de erizos en el sur de la Isla de Chiloé (Lat. 42° 50'5 y Lat. 43° 29'5). División de Prospección Pesquera IFOP. 50 p.
- North Pacific Fisheries Training Center Newsletter.** OTC QUATERLY. Argentinas Observer Program Perseveres:Fall 2001, Vol 6..
- Olave, S. 1992.** Cultivo artificial del erizo *Loxechinus albus*. Resúmenes. XII Congreso de Ciencias del Mar. 27-29 mayo 1999. IFOP. Santiago. 79.
- Olave, S.; Cárcamo, P.; Bustos, E. y Lawrence, J. 1999.** Alimentación artificial del erizo *Loxechinus albus* (Molina, 1782), bajo condiciones de cultivo durante un ciclo anual. Resúmenes. XIX Congreso de Ciencias del Mar. 3-7 mayo 1999. Universidad de Antofagasta, Antofagasta. P. 155.
- Oyarzún, S., S. Marín, C. Valladares & J. Iriarte. 1999.** Reproductive cycle of *Loxechinus albus* (Echinodermata: Echinoidea) in two areas of the Magellan Region (53S, 70-72W), Chile. Scientia Marina.
- Palma, S. y P. Arana. 1996.** Método rápido de determinación del sexo en el erizo comestible *Loxechinus albus* (Molina, 1782) y su aplicación en estudios biológico- pesqueros. Invest. Mar., Valparaíso, 24: 123-130.
- Palma, S. y S. Rosales. 1996.** Antecedentes biológicos, pesqueros y jurídicos del erizo (*Loxechinus albus*, Molina, 1782). en P. Arana. 1996. Informe Final Programa de Investigación: "Análisis de la pesquería y evaluación del stock del erizo (*Loxechinus albus*), explotado en la región de Magallanes. U. Católica de Valparaíso. Escuela de Ciencias del Mar. p. 5 – 55.
- Pereira, L.; Illanes, J. y Akaboshi, S. 1987.** Cultivo experimental del erizo comestible *Loxechinus albus* (Molina) en ambiente controlado. Resúmenes. VII Jornadas de Ciencias del Mar. 16 – 20 noviembre, 1987. Universidad de Concepción. Concepción. p. 122.
- Pereira, L.; Schmiede, P. y López, A. 1991.** Crecimiento experimental de *Loxechinus albus* Molina (Echinodermata) con *Lessonia trabeculata* como alimento. Efecto de la densidad de cultivo. Resúmenes. IV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. 3º sept – 4 oct, 1991. Universidad Católica del Norte sede Coquimbo, Coquimbo. p. 100.
- Propuesta Técnica.** Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Pesquerías Bentónicas, 2004. Febrero 2004. IFOP. 36 pp +Anexos.



- Reyes, A., Arias, E., Rojas, C., Barahona, N., Lozada, E., Sepúlveda, A. Y Carmona, A. 1992.** Estado de situación y perspectivas del recurso pesquerías bentónicas III, IV y V Región. Diagnostico de las Principales Pesquerías Bentónicas. 1991. Informe Técnico CORFO-IFOP. 57 p.
- Reyes, A., Carmona, A., Sepúlveda, A., Arias, E., Rojas, C., Barahona, N., Sasso, I., y Lozada, E. 1991.** Estado de situación y perspectivas del recurso pesquerías bentónicas III, IV y V Región. Diagnostico de las Principales Pesquerías Bentónicas. 1990. Informe Técnico CORFO-IFOP. 85 p + Tablas y Figuras.
- Roa, R. 1990.** El efecto del tamaño y la estacionalidad sobre la preferencia alimentaria y dieta natural del erizo *Tetrapygyus niger* (Molina, 1782) de Chile centro Sur. Tesis Magister Oceanografía. Universidad de Concepción. 51 p.
- Robotham H., Zuleta A., Arias E., Arias J., Potocnjak C., Jara F. y R. Williams. 1997.** Diseño de Monitoreo de Pesquerías de Recursos Bentónicos Informe Final. Tesdata Consultores. FIP 95-26.133 p + anexos.
- Roca, G. 1974.** Índice de contaminación bacteriológica del erizo de mar (*Loxechinus albus*, Molina) en diferentes condiciones de mercado. Tesis para optar al Título de Médico Veterinario. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile. 42 p.
- Romo, C. 2001.** Proyecto D00I1149. Octavo Concurso Nacional de Proyectos De I+D Fondef.
- San Martin, G. 1995.** Contribution a la gestion des stocks d'oursins: Etude des populations et transplantations de *Paracentrotus lividus* a Marseille (France, Mediterranee) et production de *Loxechinus albus* a Chiloé (Chili, Pacifique). Université de la Méditerranée, Aix-Marseille II (Faculté des Sciences de Luminy), 23 Juni 1995.
- Schipman, R. 1995.** Bases biopesqueras para la administración del recurso erizo (*Loxechinus albus*, Molina 1782) en la XI región, Chile. Tesis de Grado de Licenciado en Biología Marina. Escuela de Biología Marina. Facultad de Ciencias. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 38 p.
- Sernapesca.** Anuarios estadísticos.1975 – 2004.



- Silva V. J., 1981.** Efecto de dos pesticidas organofosforados sobre el desarrollo embrionario y larval de *Tetrapygus niger* (Molina, 1782, Echinodermata Arbacioida) y *Loxechinus albus* (Molina, 1782, Echinodermata, Echinoidea, Echinidae). Memoria de Título Biológico Marino, Universidad de Concepción, Concepción.
- Stotz, W. 2000.** Evaluación directa del erizo rojo en la región de Magallanes. Informe de Proyecto. Universidad Católica del Norte, Biomar Ltda.-Asoc. Ind. Pesq. De Magallanes y Antártica Chilena A.G. 85 p.
- Stotz, W., González, S. y López, C. 1992.** Siembra experimental del erizo rojo *Loxechinus albus* (Molina) en la costa expuesta del centro - norte de Chile: efectos del erizo negro *Tetrapygus niger* (Molina) sobre la permanencia y crecimiento de juveniles. Investigación Pesquera (Chile) 37: 107-117.
- Stotz, W.; Valladares, C.; Pérez, E. y Marín, S. 1998.** Fallas en el reclutamiento de las poblaciones del erizo rojo *Loxechinus albus* en la XII región: Sus implicancias para la administración del recurso. Resúmenes. XVIII Congreso de Ciencias del Mar. 4 – 8 mayo, 1998. Universidad Arturo Prat, Iquique. p. 128.
- Subsecretaría de Pesca. 1994.** Evaluación de stock del recurso erizo de la XII Región. SUBPESCA. Informe Técnico. 8 pp.
- Sutinen, J. G. 1989.** "Cost Effective Information for Fisheries Management," in R. B. Pollnac and M. T. Morrissey (eds.) Aspects of Small-Scale Fisheries Development. ICMRD, University of Rhode Island.
- Términos Técnicos de Referencia Pesca de Investigación.** Control del acceso, esfuerzo y desembarques de la pesquería del recurso erizo (*Loxechinus albus*, Molina 1782) en las regiones X y XI, caracterización de las operaciones de pesca de la flota extractiva y de sus capturas en las áreas de extracción en la XI Región (Tercera Etapa). 2004. Ejecutor: AYCON. Ltda. 16 pp.
- National Ocean Service.** The 1995 National Shellfish Register of Classified Growing Waters. Office of Ocean Resources Conservation and Assessment.. National Oceanic and Atmospheric AdminU,S, Department of Commerce, 1997
- Valero, J.L., A.M.Parma, B.Ernst, J.M.Orensanz y R.Hilborn:** MetaPesca: a simulation model to explore management options in benthic invertebrate fisheries. World Fisheries Congress, Vancouver (Canada)



- Valladares, C.; Gibbons, J.; Núñez, N.; Stotz, W.; Valdebenito, M. & E. Pérez. 1999.** Análisis bio-económico del recurso erizo en la XII Región. Informe Final. FIP 97-31. BIOMAR Consultores Ltda. - U. Católica del Norte. 131 p.
- Vásquez, J.A. 2001.** Ecology of *Loxechinus albus*. In J.M. Lawrence, ed., "Edible Sea Urchins: Biology and Ecology", Elsevier Science Publ., pages 1611-175.
- Vázquez, J.; Castilla, J.C. & B. Santelices. 1981.** Repartición de recursos por erizos en praderas de *Macrocystis pyrifera* de Pto. Toro, Isla Navarino, Chile. In. Informe Final. P. U. Católica de Chile – Armada de Chile. 414-439.
- Vázquez, J.; Castilla, J.C. & B. Santelices. 1984.** Distributional patterns and diets of four species of sea urchins in giant kelp forest (*Macrocystis pyrifera*) of Puerto Toro, Navarino Island, Chile. Mar. Ecol. Prog. Ser. 19: 55 – 63.
- Vidal, G.B. 2004.** Use of artificial diets in the culture of the sea urchin *Loxechinus albus*. En J.M. Lawrence y O. Guzmán, eds., Sea Urchins- Fisheries and Ecology. Proc. Internatl. Conf. Sea-Urchin Fish. Aquac.: 230-237. . DEStech Publ. (Pennsylvania).
- Viviani, C. 1975.** Las comunidades marinas litorales en el Norte Grande de Chile. Publ. Ocas. Lab. Ecol. Marina, Universidad del Norte. Iquique. 1-196.
- Young, Z., J.C. Saavedra, H. Miranda, M. González & N. Barahona. 2002.** Estimación de tamaños de muestra en la pesquería de huego y erizo. Informe de Avance Complementario. IFOP. 13 pp + Anexo.
- Young, Z., J.C. Saavedra, H. Miranda; L. Caballero, C. Martínez y M. González. 2003.** Determinación de Tamaños de Muestra en la Pesquería Pelágica, Zona Norte. Proyecto: Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Norte, 2002. Documento Técnico, IFOP – SUBPESCA. 22 p + Anexo
- Zamora, S. y Stotz, W. 1991.** Cultivo de larvas y producción masiva de juveniles de *Loxechinus albus* (Molina 1782). XI Jornadas de Ciencias del Mar. Resúmenes. Universidad de Valparaíso, Viña del Mar. p. 77.
- Zamora, S. y Stotz, W. 1992.** Ciclo reproductivo de *Loxechinus albus* (Molina 1782) (Echinodermata: Echinoidea) en Punta Lagunillas, IV Región, Coquimbo, Chile. Revista Chilena de Historia Natural 65: 121-133 p.



- Zegers, J. Oliva, M.; Hidalgo, C. y Rodriguez, L. 1983.** Crecimiento de *Loxechinus albus* (Molina, 1782) (Echinodermata: Echinoidea) en sistema de jaulas suspendidas a media agua. Mems. Asoc. Latinoam. Acuicult. 5 (2) : 369 – 378.
- Zar, J. 1974.** Biostatistical Análisis. Prentice-Hall. 620 p.
- Zuleta, A.; Moreno, C. y Rubilar, P. 1994.** Inves Evaluación de stocks y monitoreo pesquería erizo 1990. Informe Final. Subpesca – Universidad Austral. 39 pp + Anexos.

FIGURAS

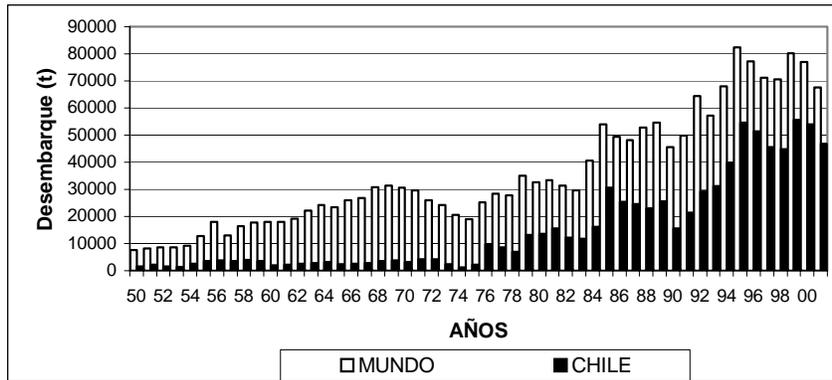


Figura 1. Desembarques de erizo a nivel mundial, destacando la participaci3n de Chile.

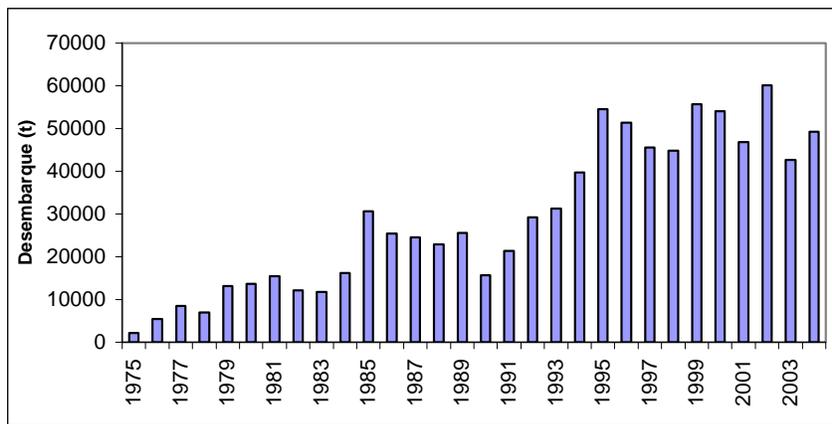


Figura 2. Desembarque nacional de erizo (*Loxechinus albus*) entre 1975 y 2004.

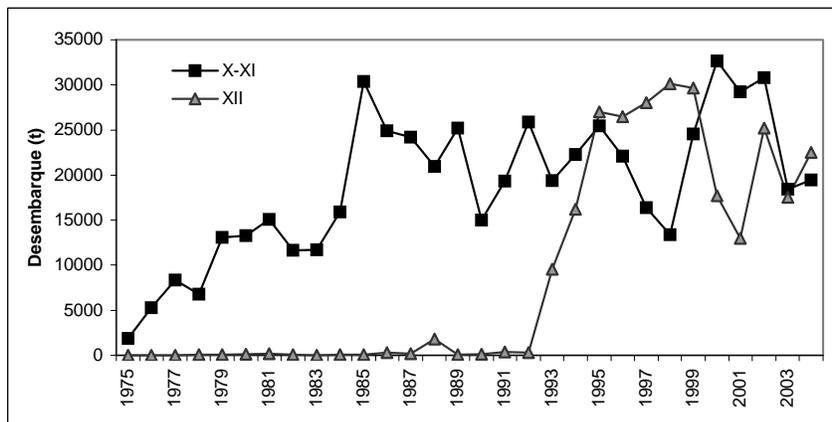


Figura 3. Desembarque de erizo (t) en las regiones X -XI y XII. 1975 - 2004.

Fuente: Sernapesca

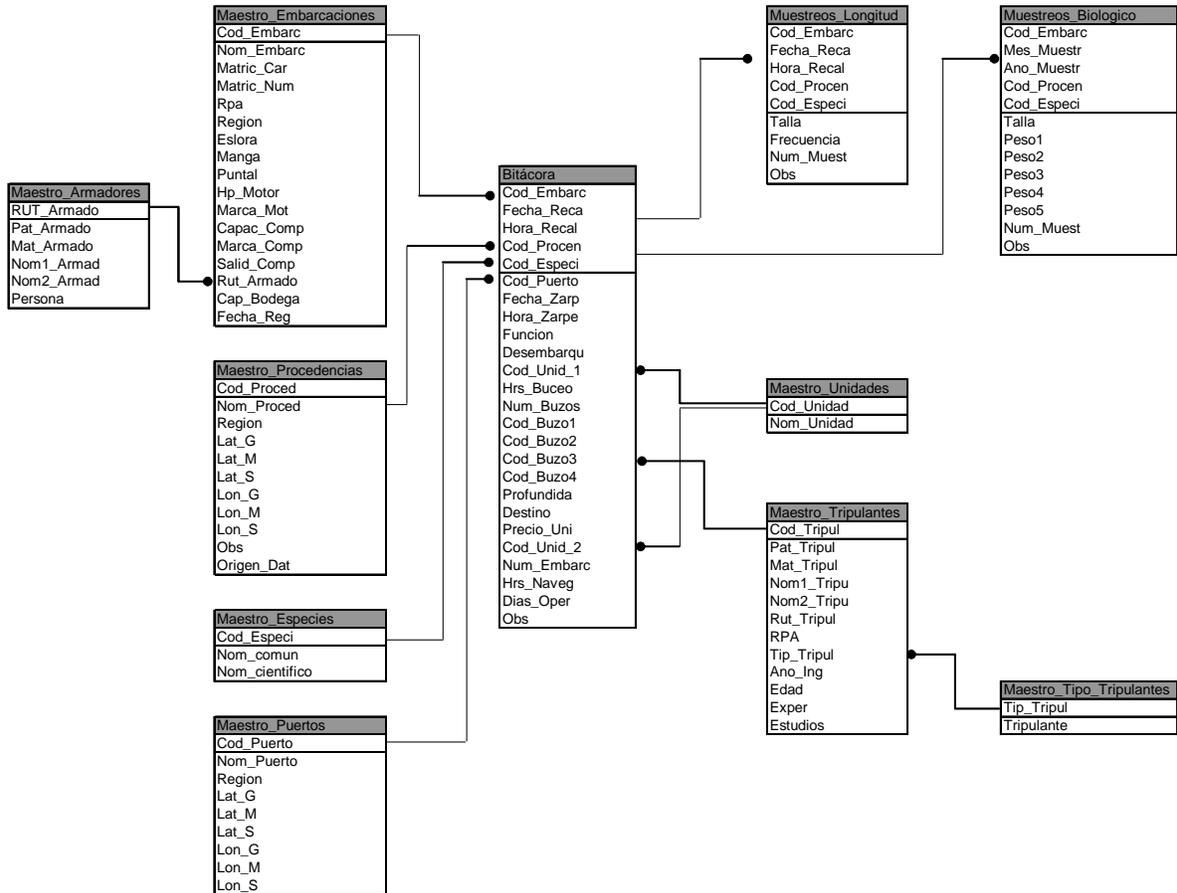
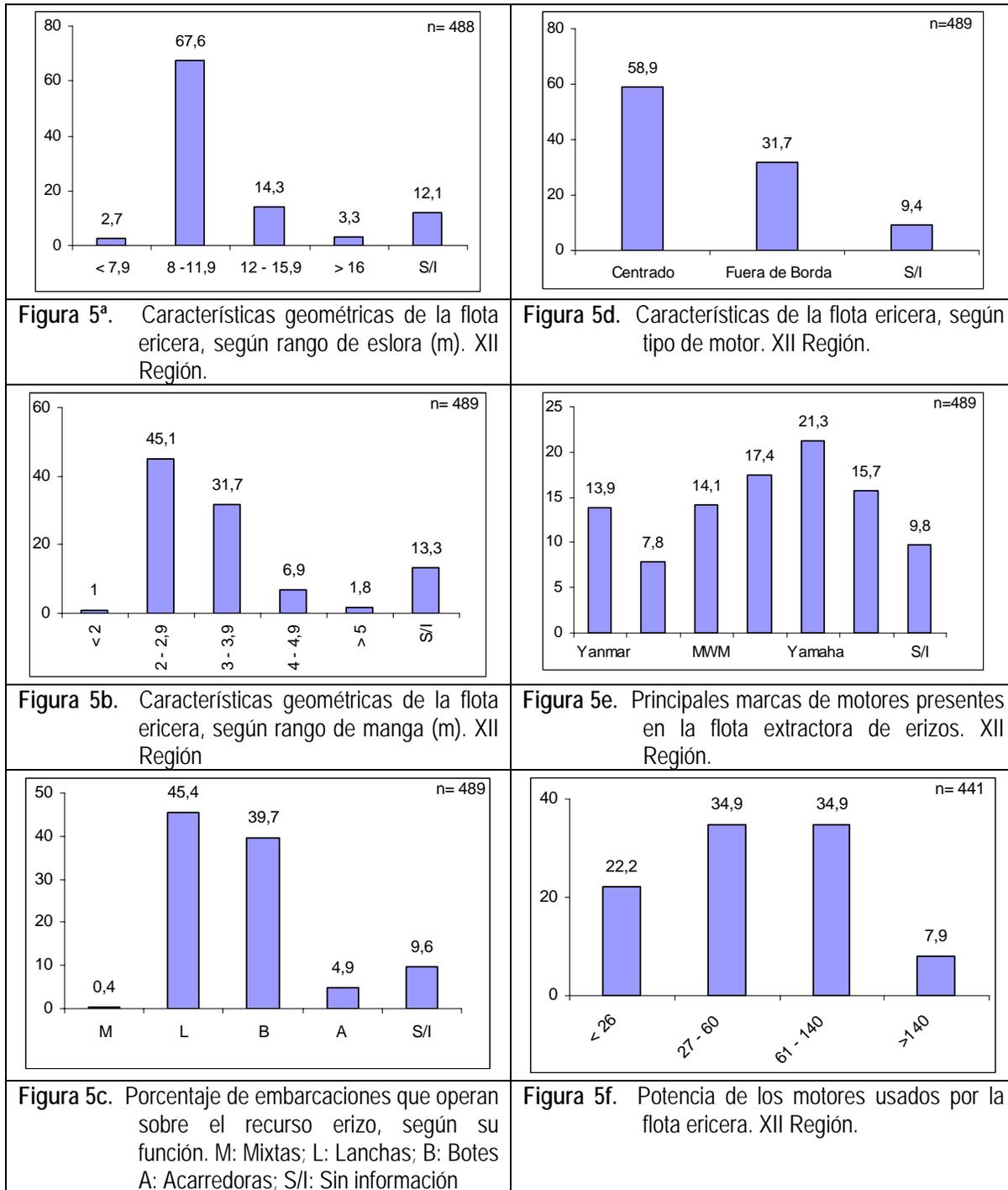
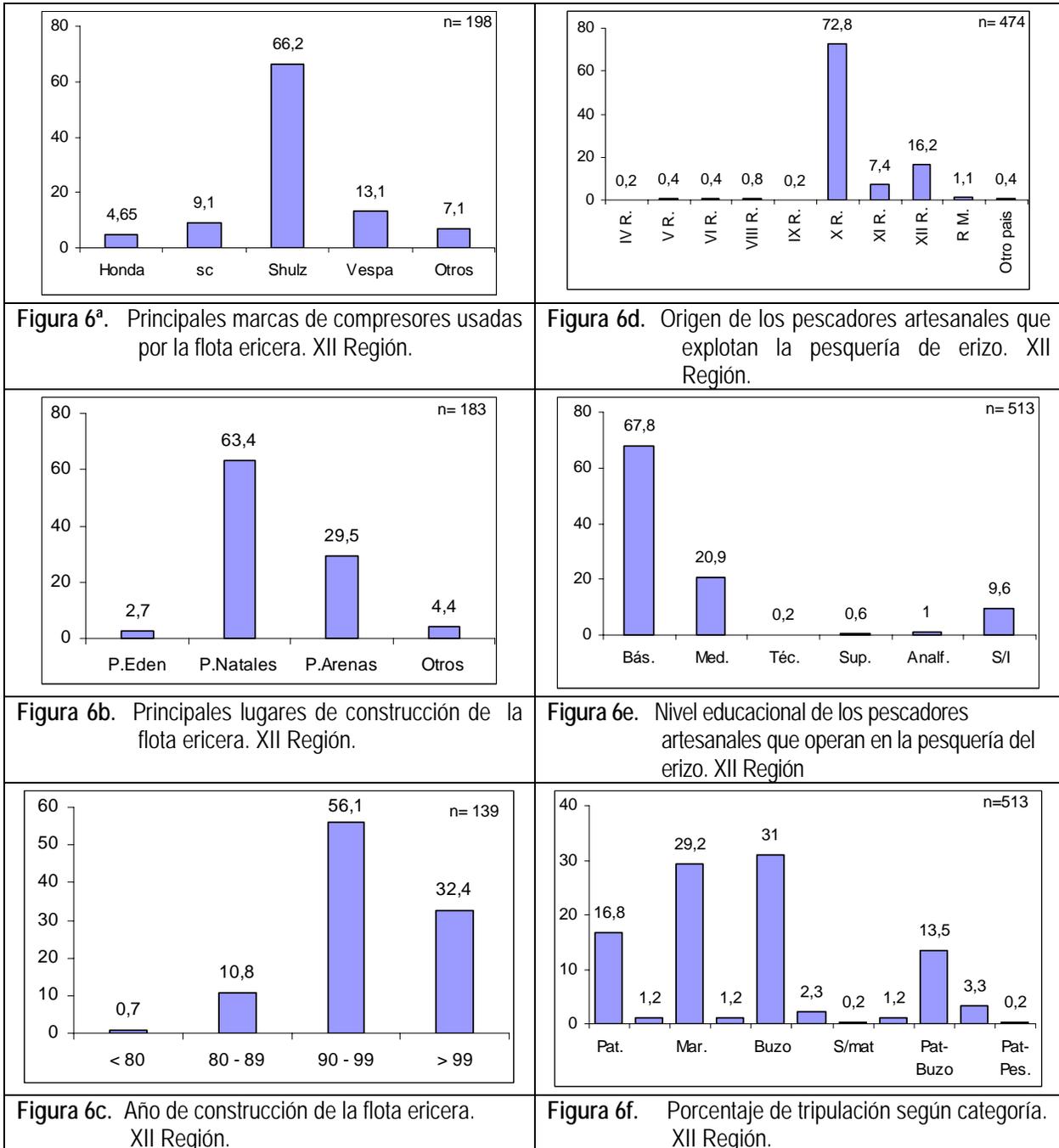


Figura 4. Estructura relacional de la base de datos ad-hoc al nuevo dise1o de monitoreo desarrollado para la pesquer1a de erizo en la XII Regi3n.





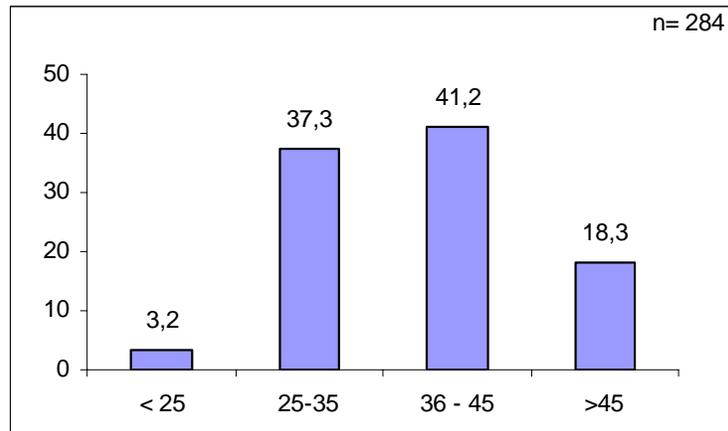


Figura 7a. Distribuci3n et3rea de los pescadores artesanales que explotan el recurso erizo en la XII Regi3n.

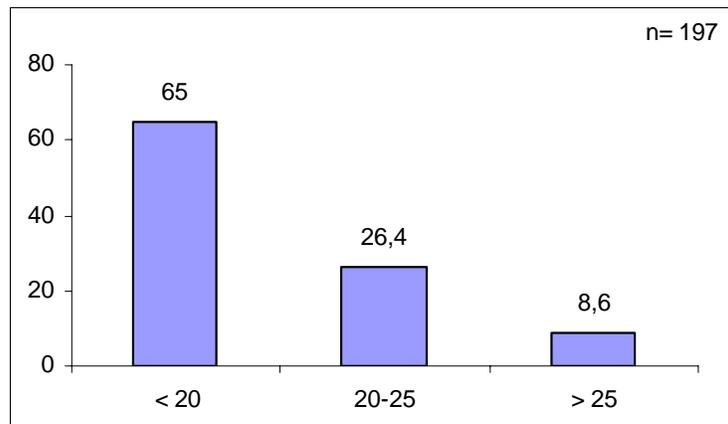


Figura 7b. Experiencia de los buzos que explotan el recurso erizo en la XII Regi3n.

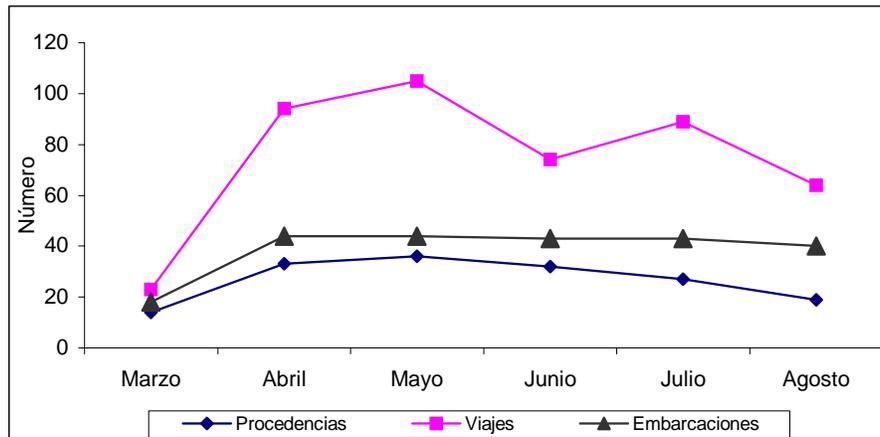


Figura 8. Variables asociadas a la actividad extractiva en Puerto Natales.

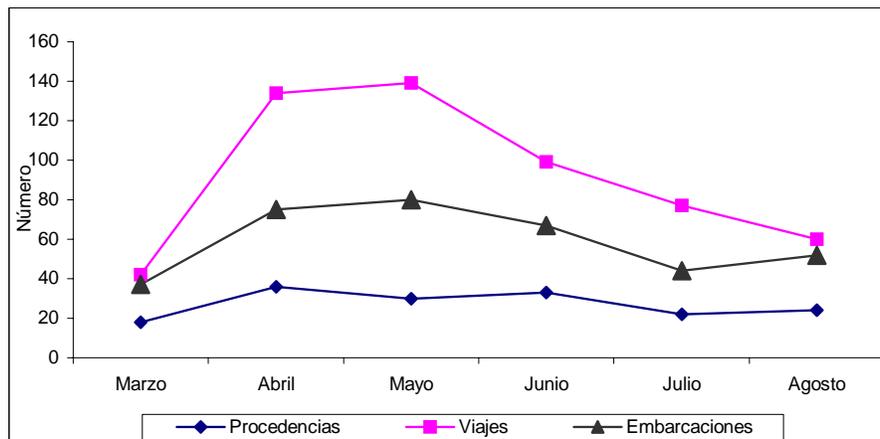


Figura 9. Variables asociadas a la actividad extractiva en Punta Arenas.

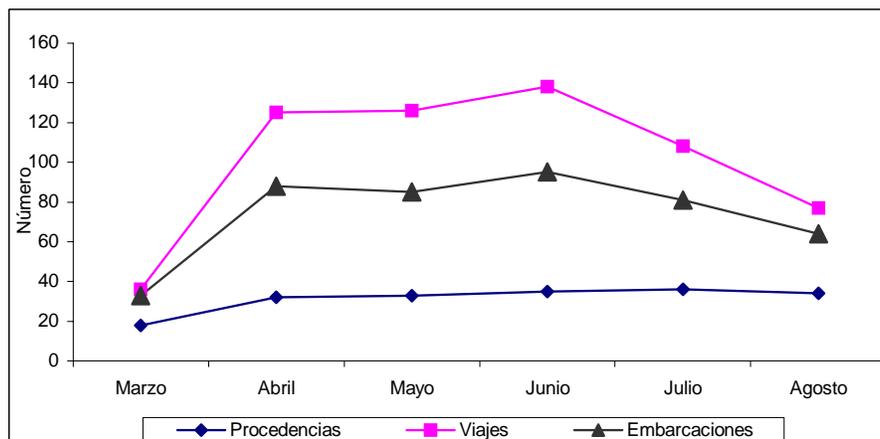


Figura 10. Variables asociadas a la actividad extractiva en Bahía Buena.

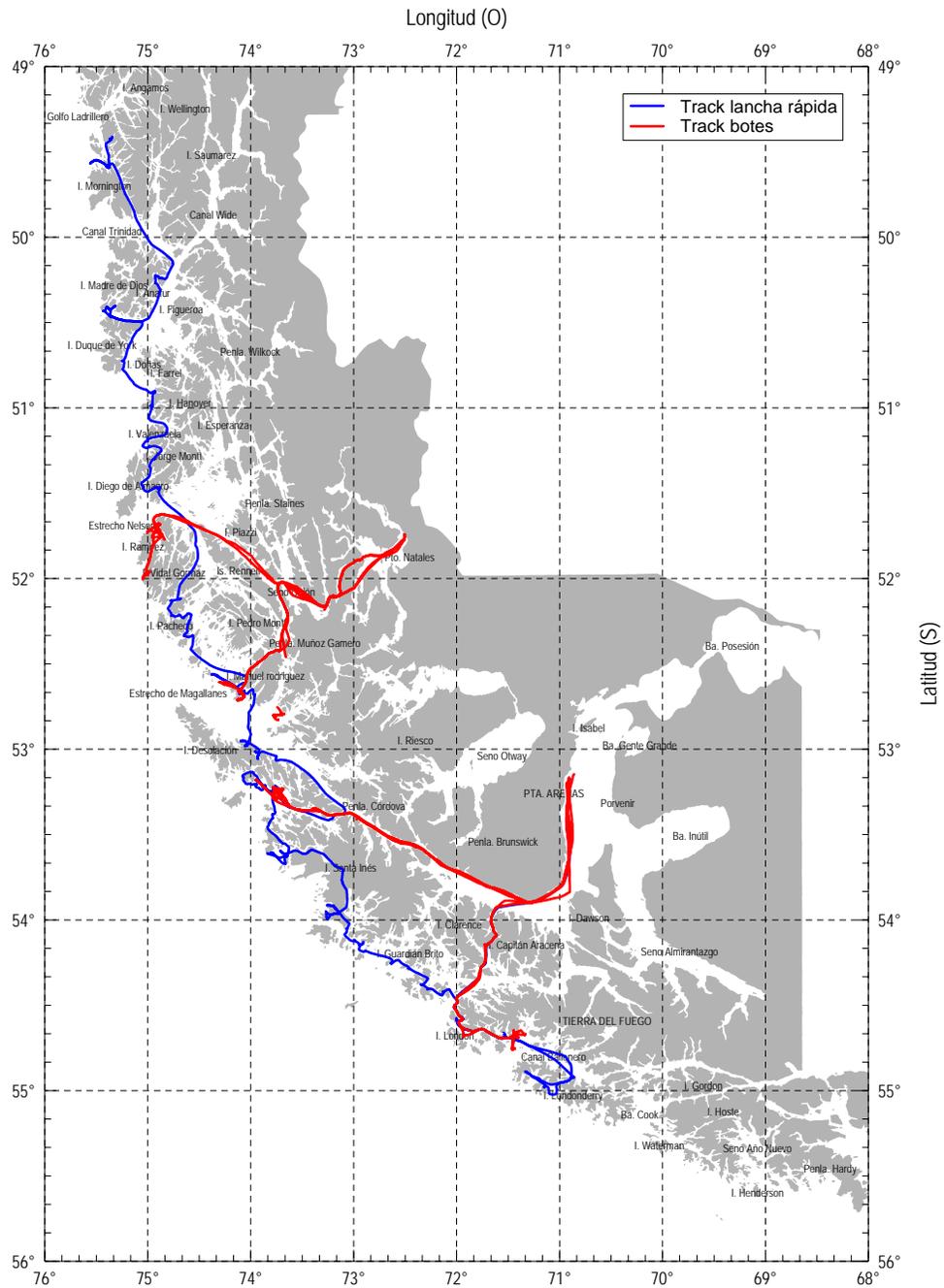


Figura 11. Distribución de los track de navegación utilizando los equipos de posicionamiento GDL 47.

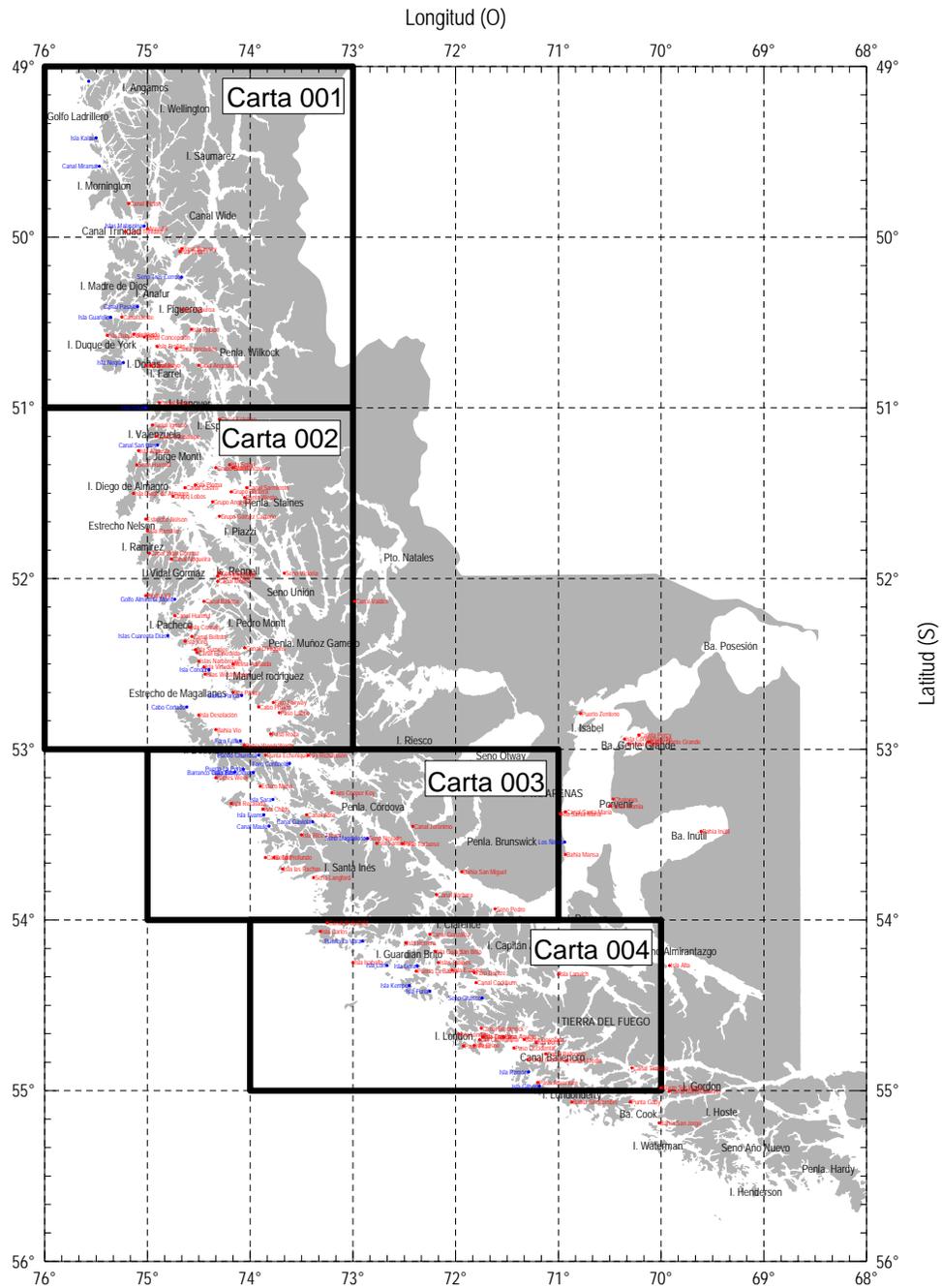


Figura 12. Ubicaci3n geogr1fica de las procedencias de pesca del recurso erizo georreferenciadas con GPS (azul) y cartas n1uticas (rojo).

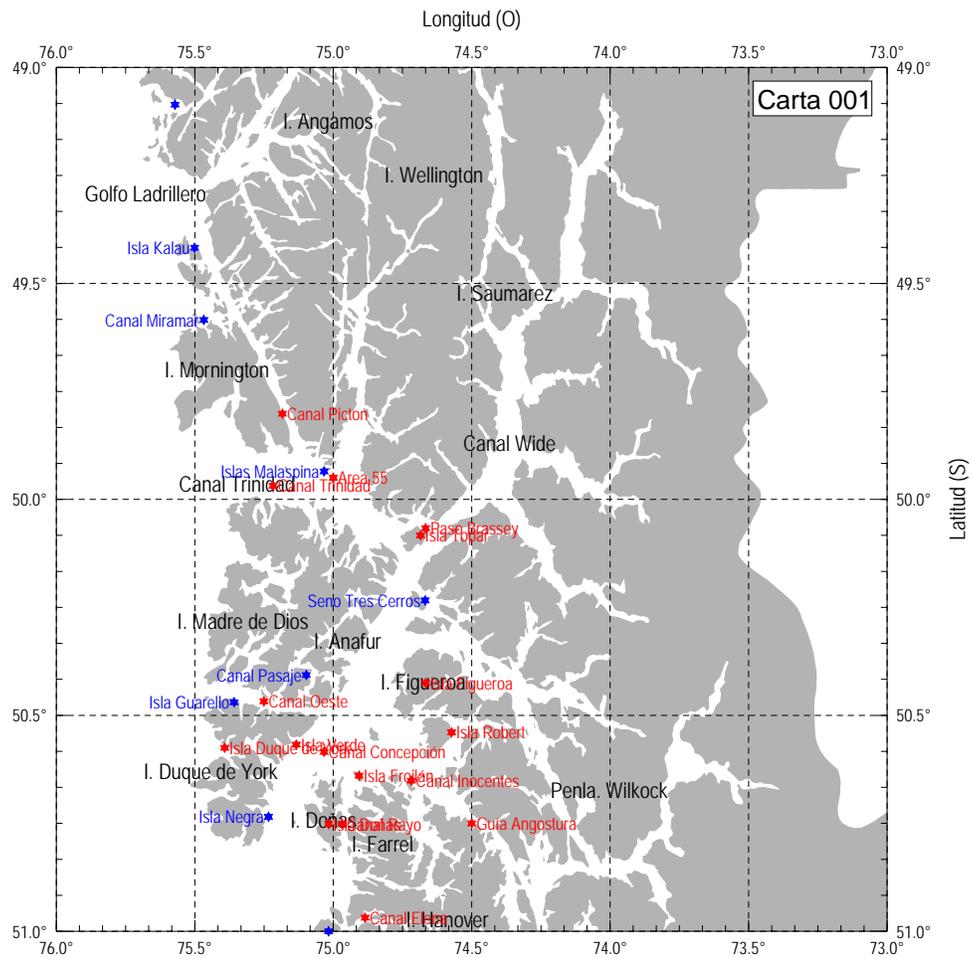


Figura 13. Ubicación geográfica de las procedencias de pesca del recurso erizo georreferenciadas con GPS (azul) y cartas náuticas (rojo), en el área comprendida entre los 49°00' y 51°00' S.

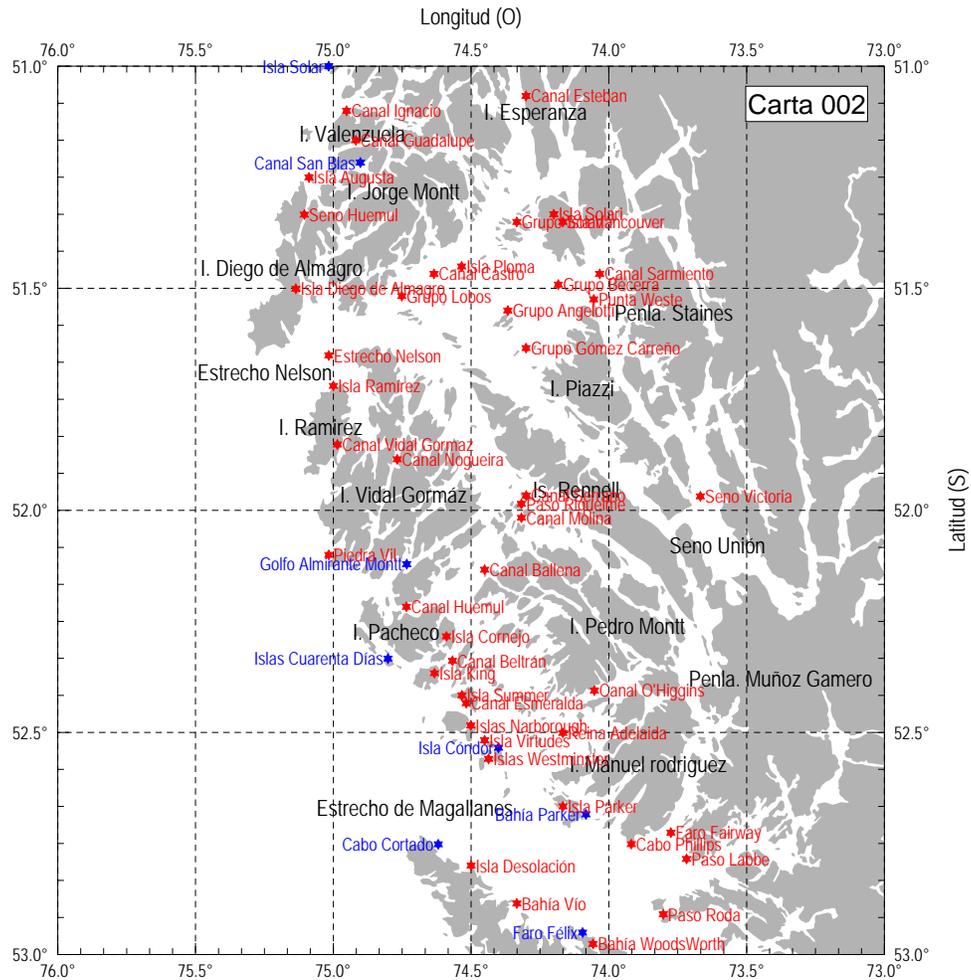


Figura 14. Ubicaci3n geogr1fica de las procedencias de pesca del recurso erizo georreferenciadas con GPS (azul) y cartas n1uticas (rojo), en el 1rea comprendida entre los 51°00' y 53°00' S.

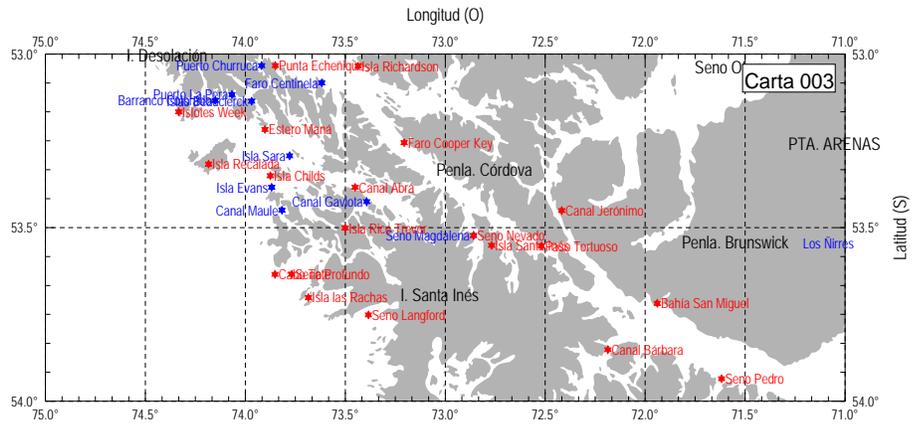


Figura 15. Ubicaci3n geogr3fica de las procedencias de pesca del recurso erizo georreferenciadas con GPS (azul) y cartas n3uticas (rojo), en el 3rea comprendida entre los 53°00' y 54°00' S.

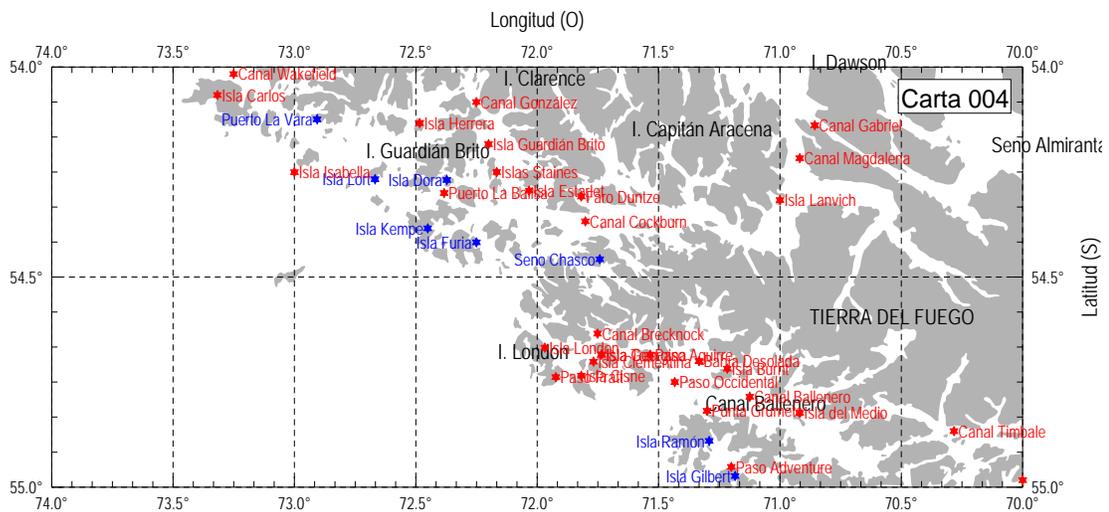


Figura 16. Ubicaci3n geogr3fica de las procedencias de pesca del recurso erizo georreferenciadas con GPS (azul) y cartas n3uticas (rojo), en el 3rea comprendida entre los 54°00' y 55°00' S.

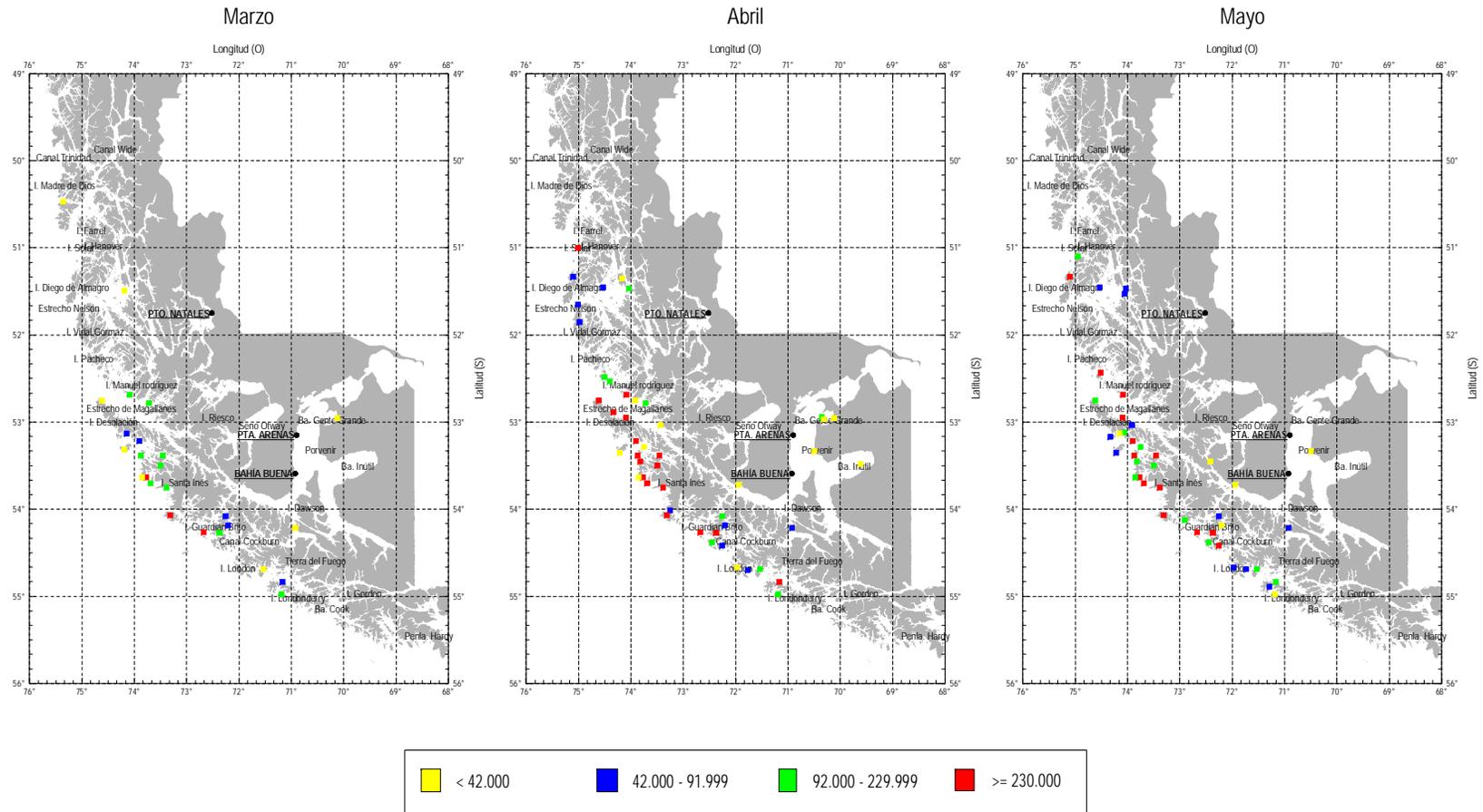


Figura17. Capturas de recurso erizo (unidades) en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en los puertos de desembarque. Marzo, abril y mayo de 2004.

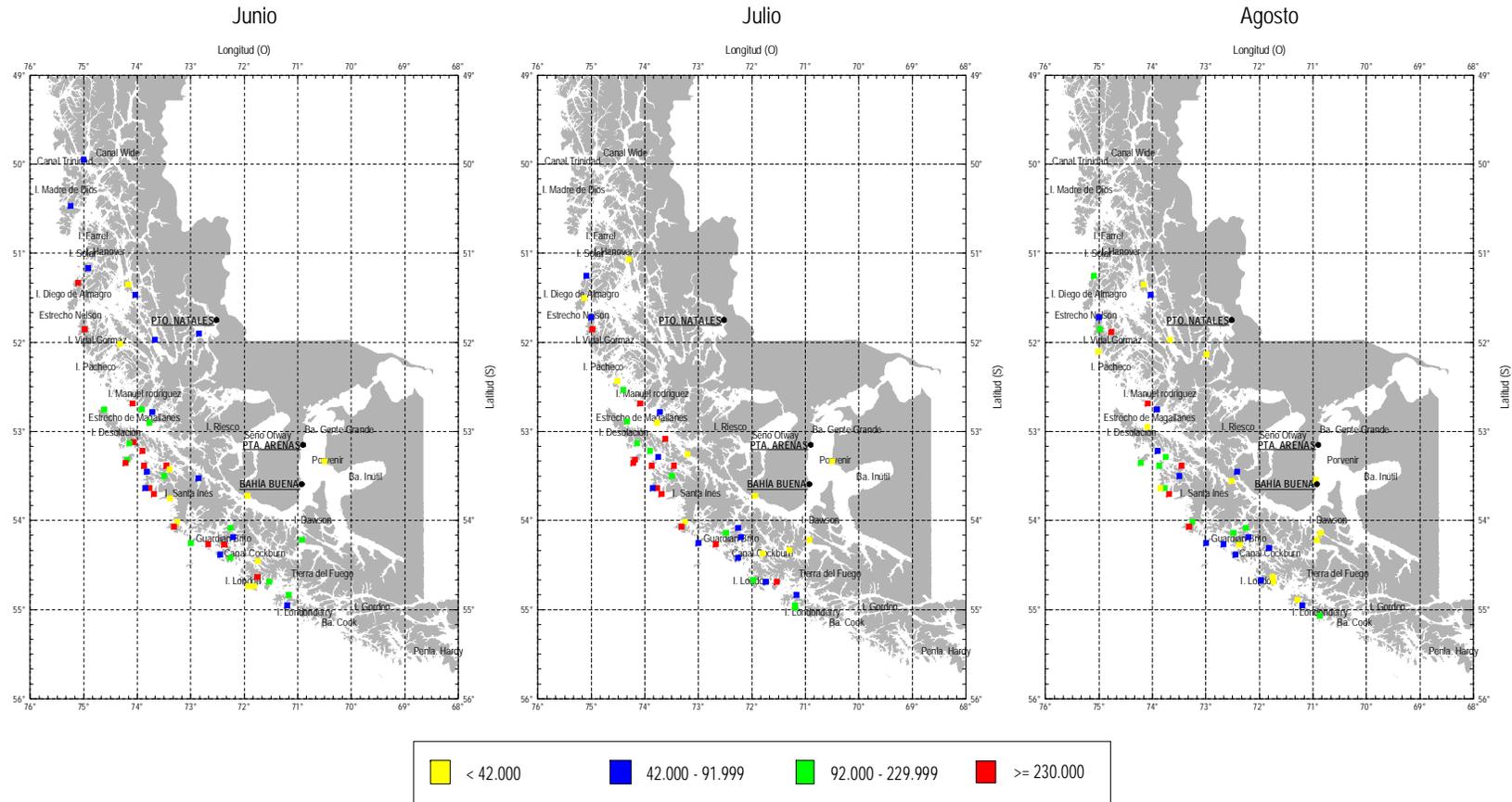


Figura 18. Capturas de recurso erizo (unidades), en XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada proveniente en los puertos de desembarque. Junio, julio y agosto de 2004.

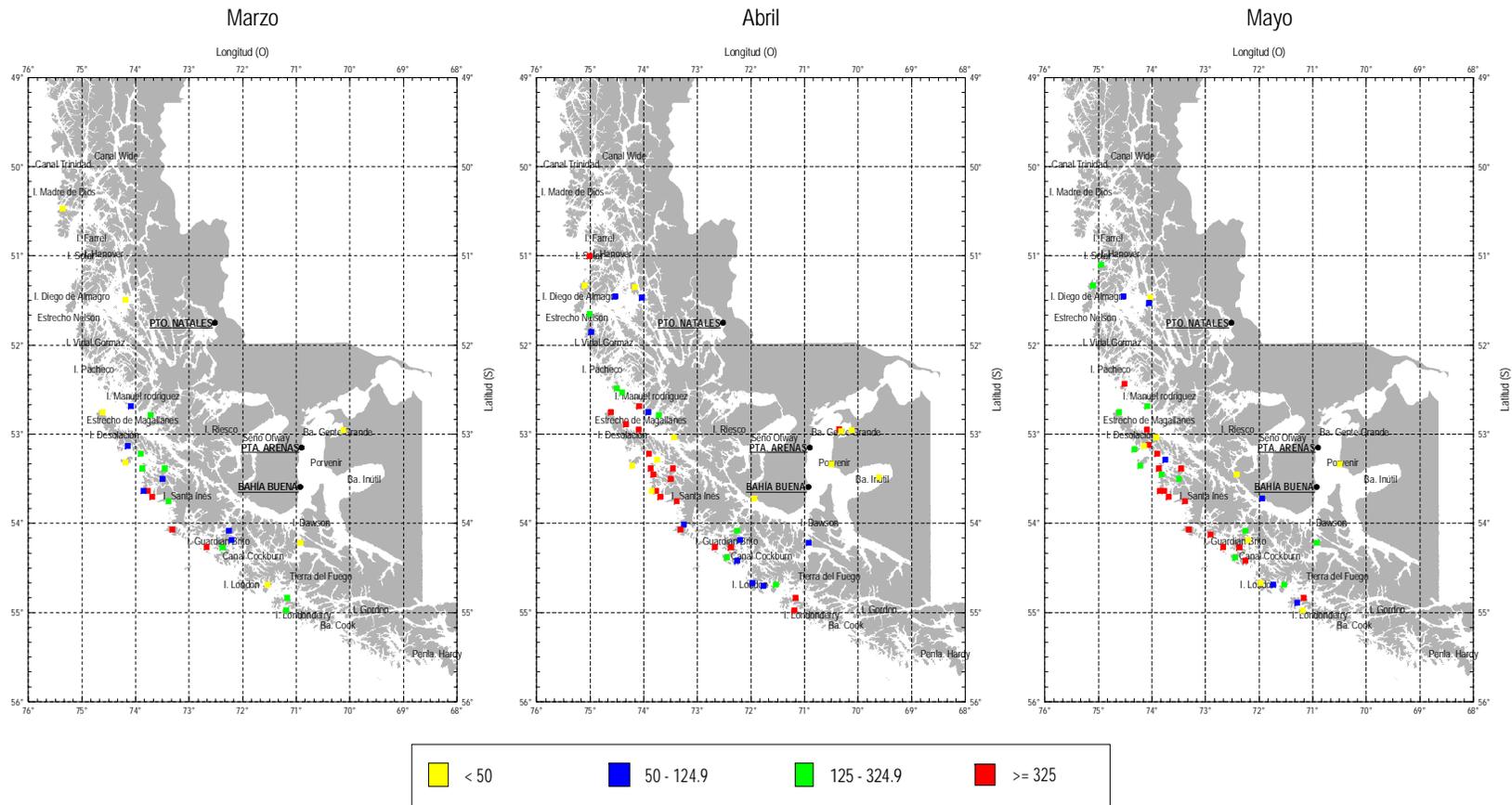


Figura 19. Esfuerzo ejercido sobre el recurso erizo (hrs de buceo), en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en los puertos de desembarque. Marzo, abril y mayo de 2004.

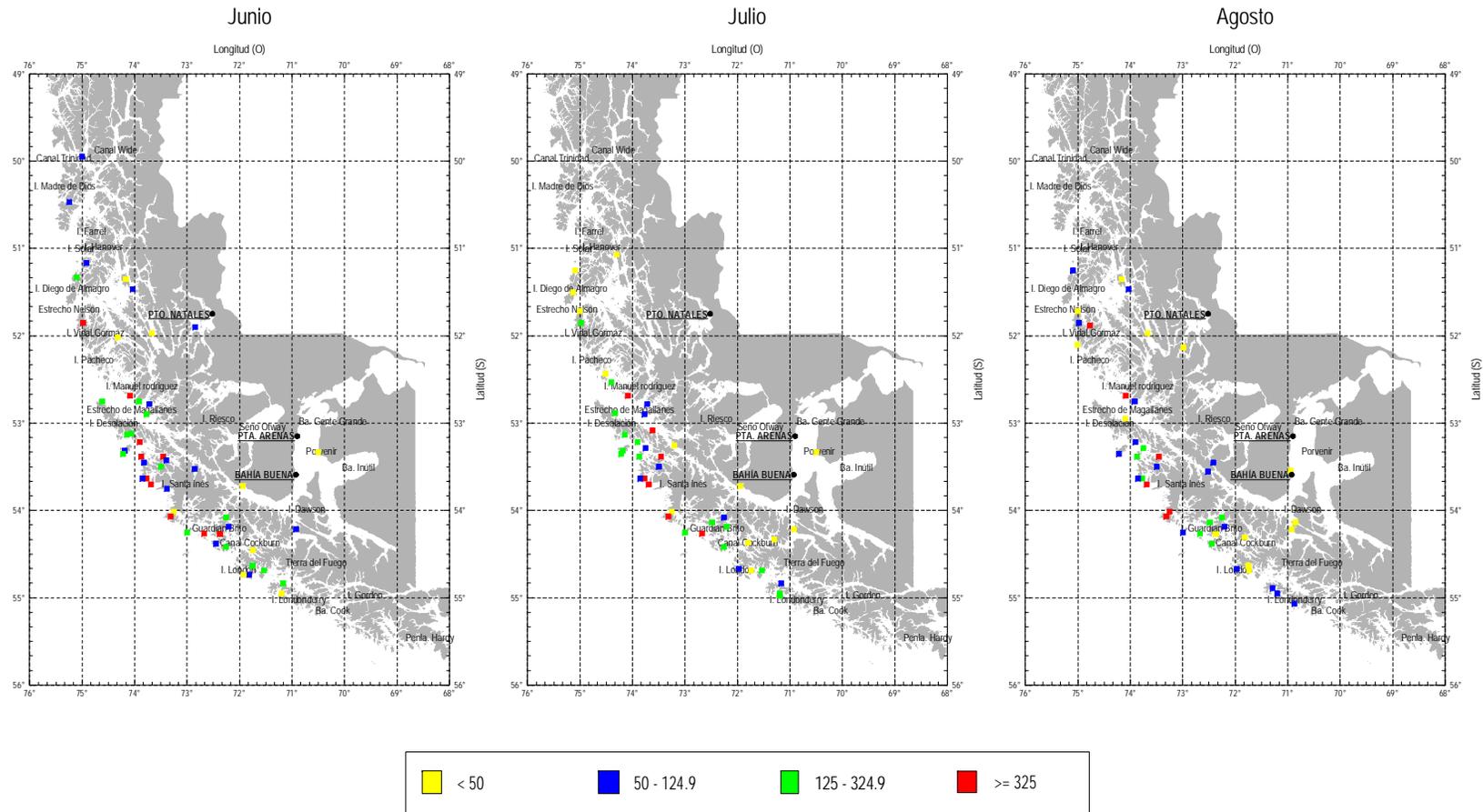


Figura 20. Esfuerzo ejercido sobre el recurso erizo (hrs de buceo), en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en los puertos de desembarque. Junio, julio y agosto de 2004.

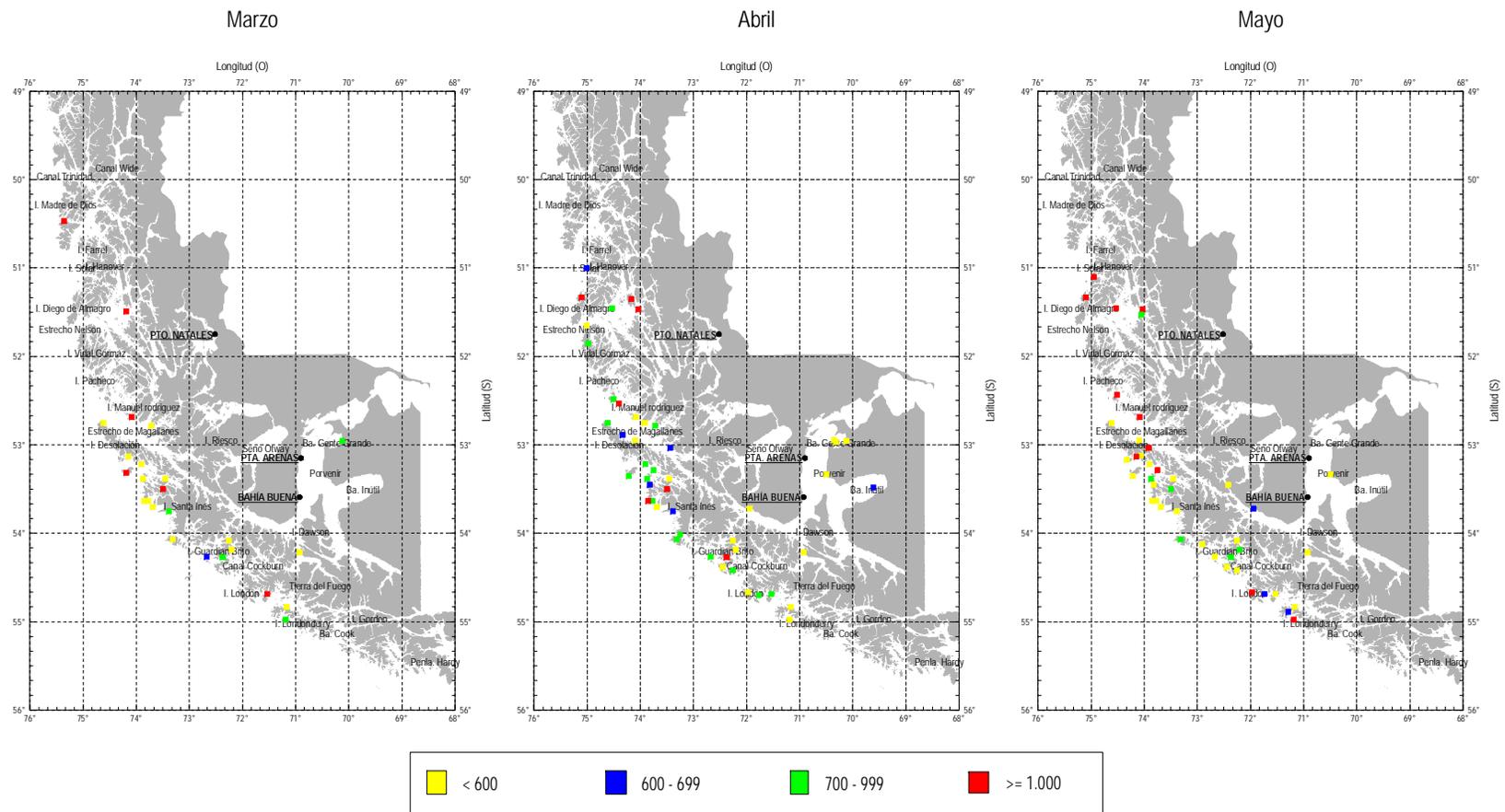


Figura 21. Rendimientos de pesca del recurso erizo (unidades/hr/buceo), en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en los puertos de desembarque Marzo, abril y mayo de 2004.

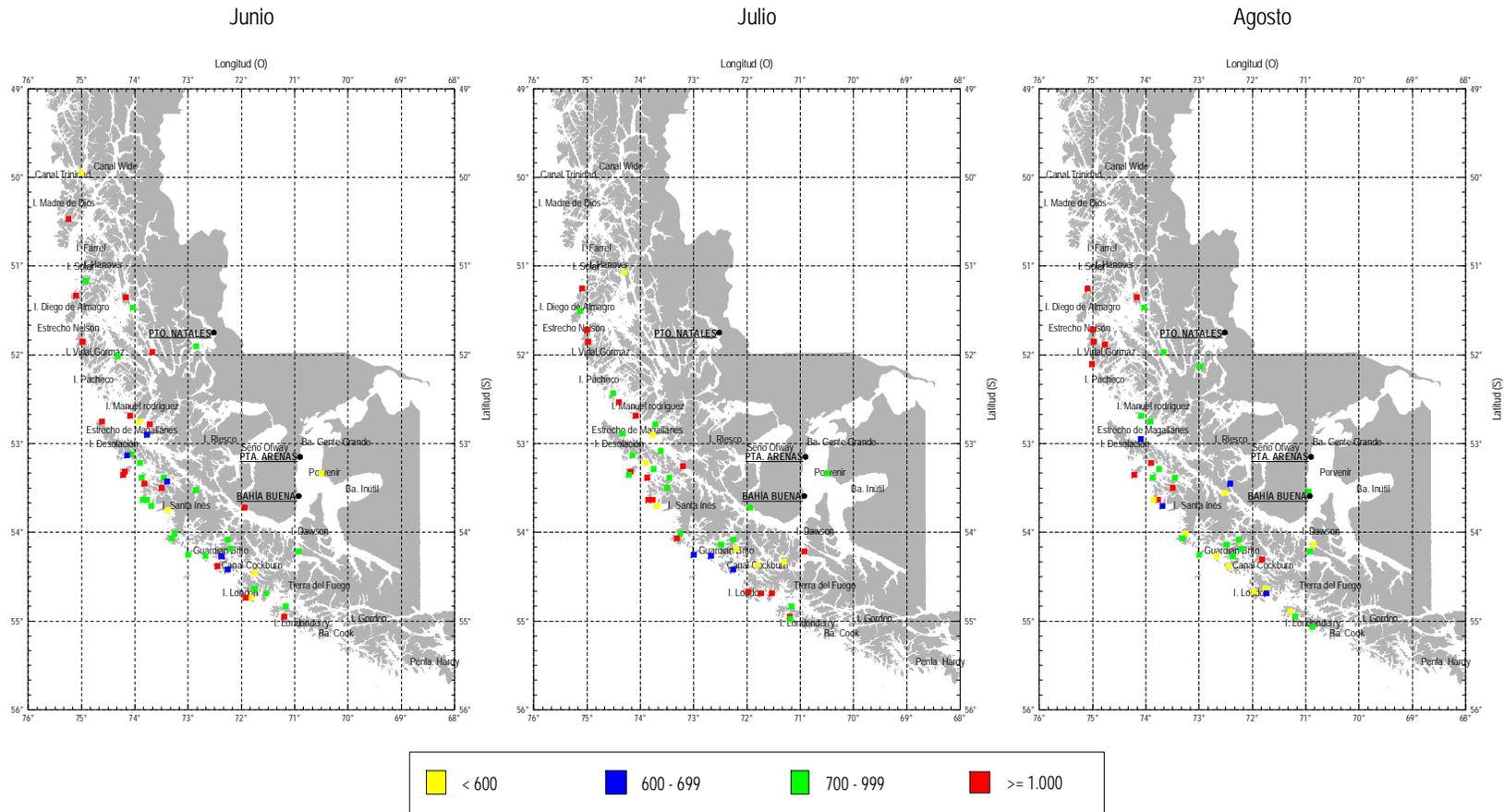


Figura 22. Rendimientos de pesca del recurso erizo (unidades/hr/buceo), en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en los puertos de desembarque. Junio, julio y agosto de 2004.

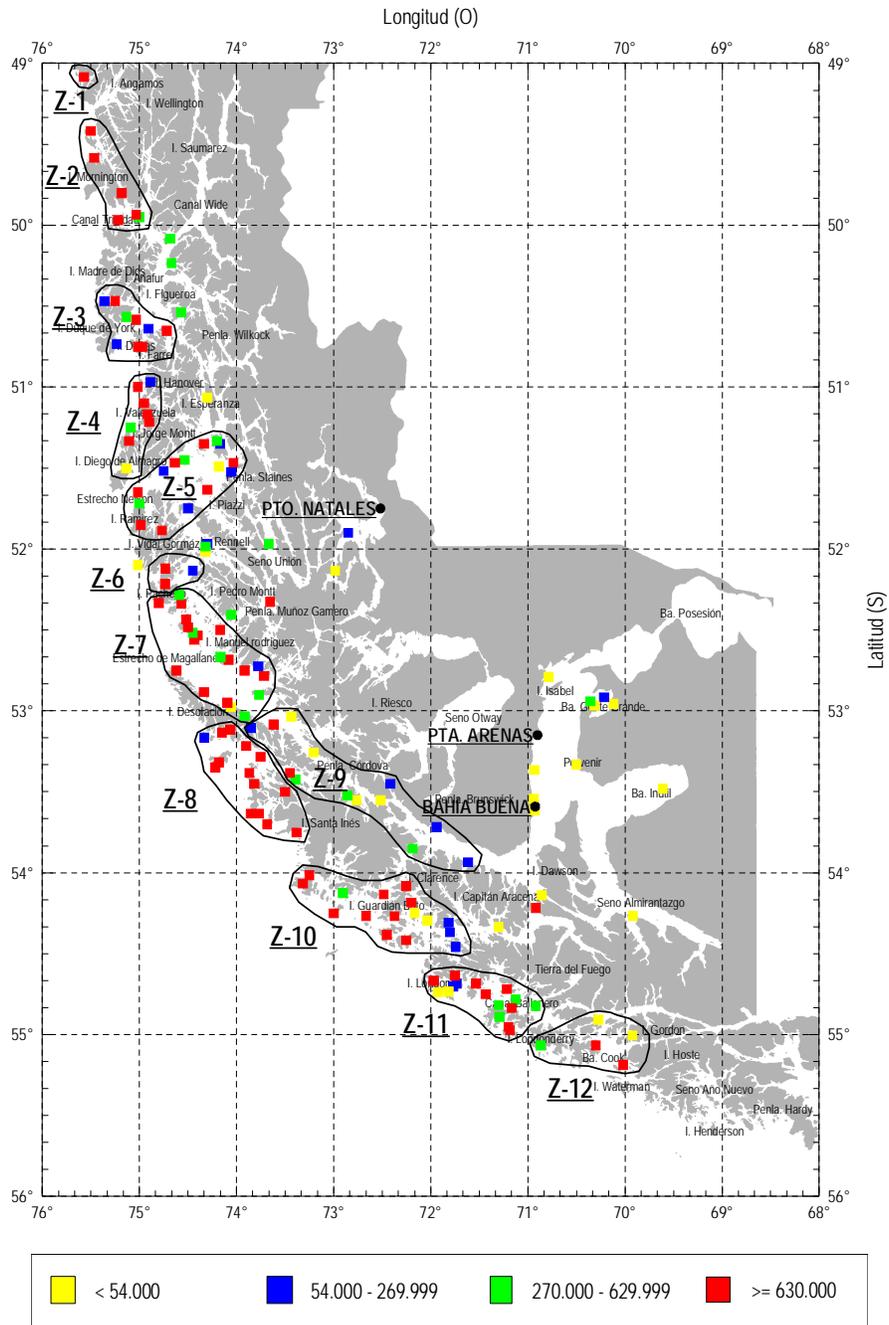


Figura 23. Capturas de erizo (unidades), en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en los puertos de desembarque. Marzo - agosto de 2004

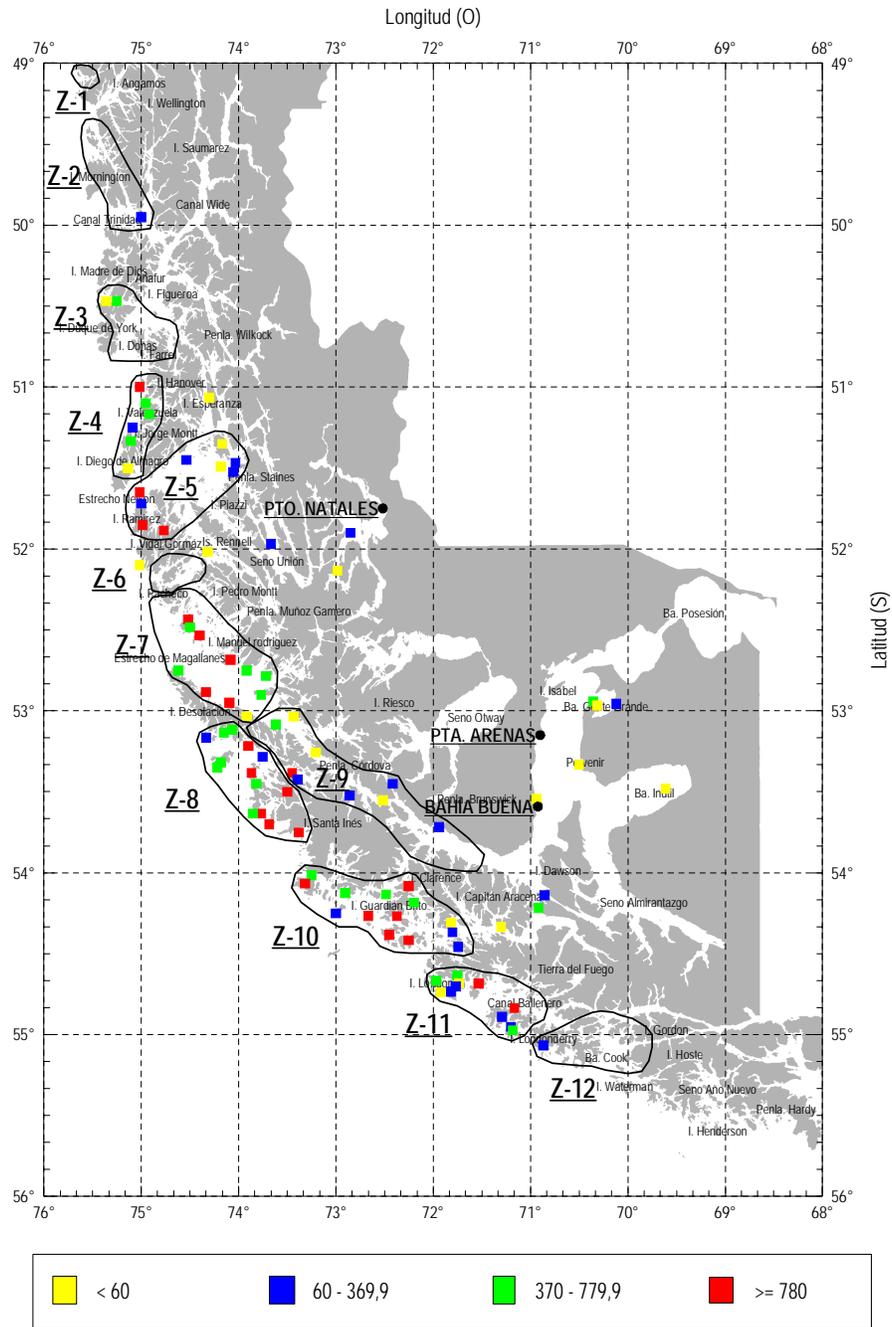


Figura 24. Esfuerzo ejercido sobre el recurso erizo (hrs de buceo), en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en los puertos de desembarque. Marzo - agosto de 2004.

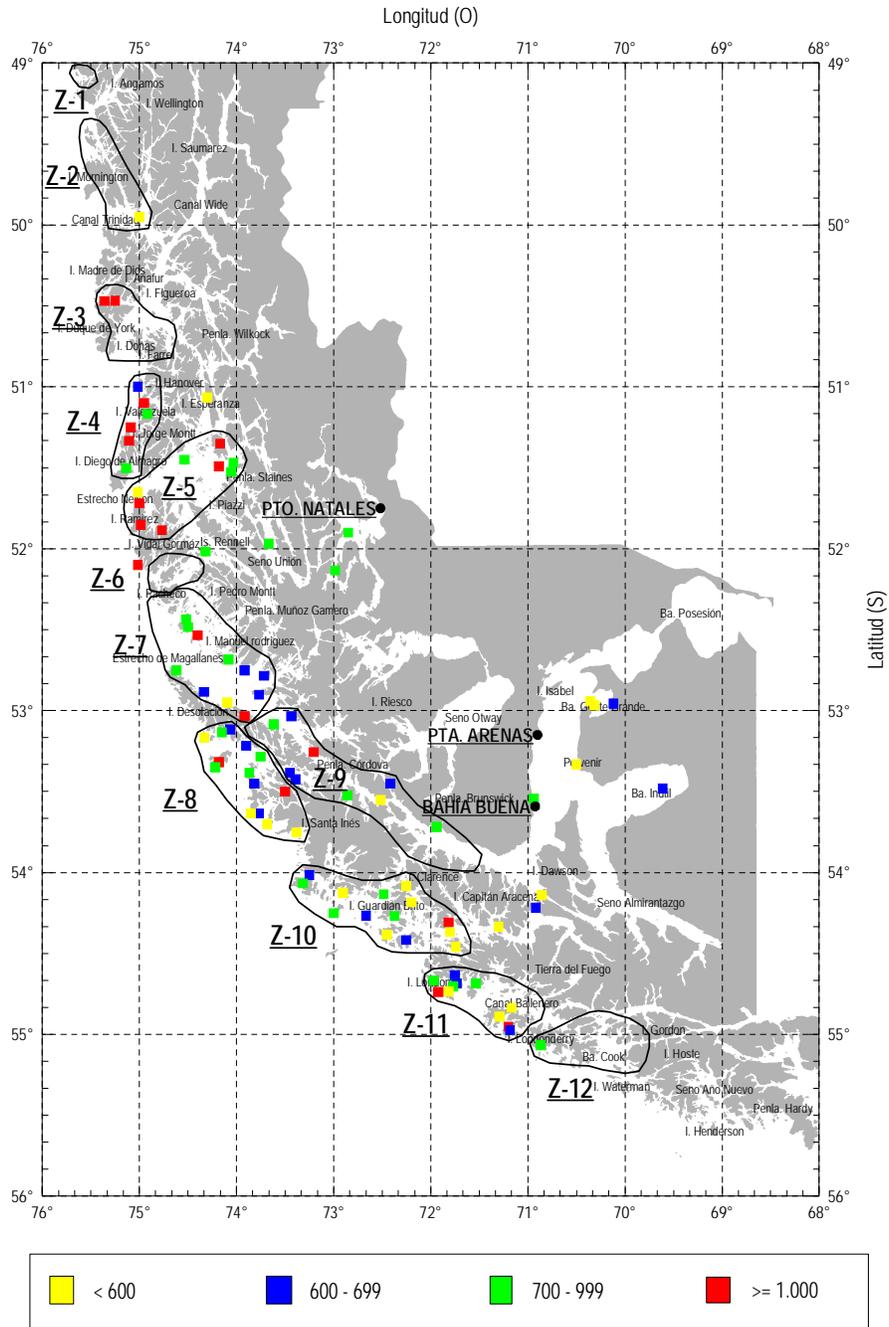
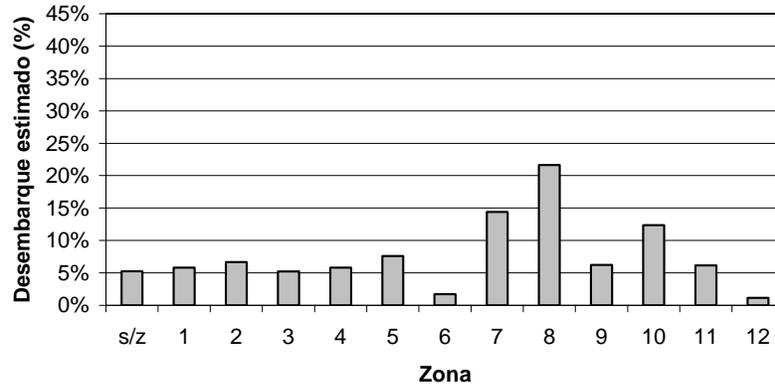


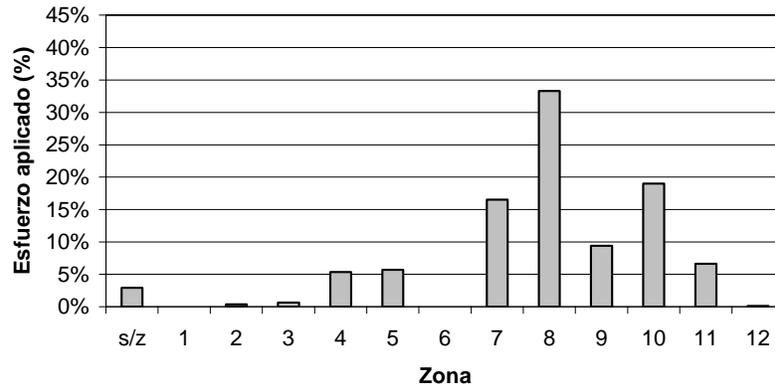
Figura 25. Rendimientos de pesca del recurso erizo (unidades/hr/buceo), en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en los puertos de desembarque. Marzo - agosto de 2004



(a)



(b)



(c)

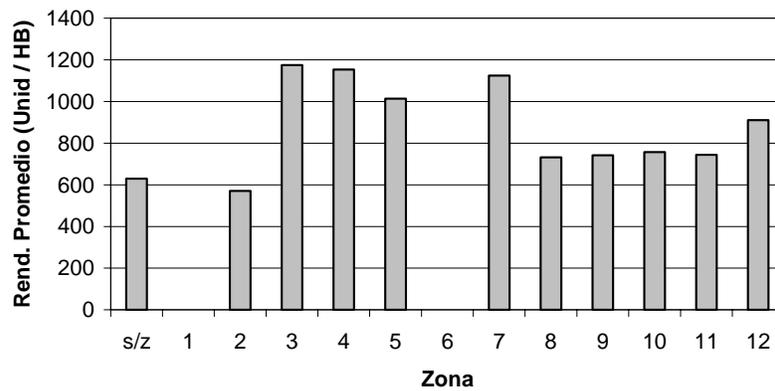


Figura 26. Distribuci3n porcentual de los desembarques estimados (a), esfuerzo aplicado (b) y rendimiento de pesca promedio (c), por zonas de abundancia de erizo. Marzo – agosto de 2004.

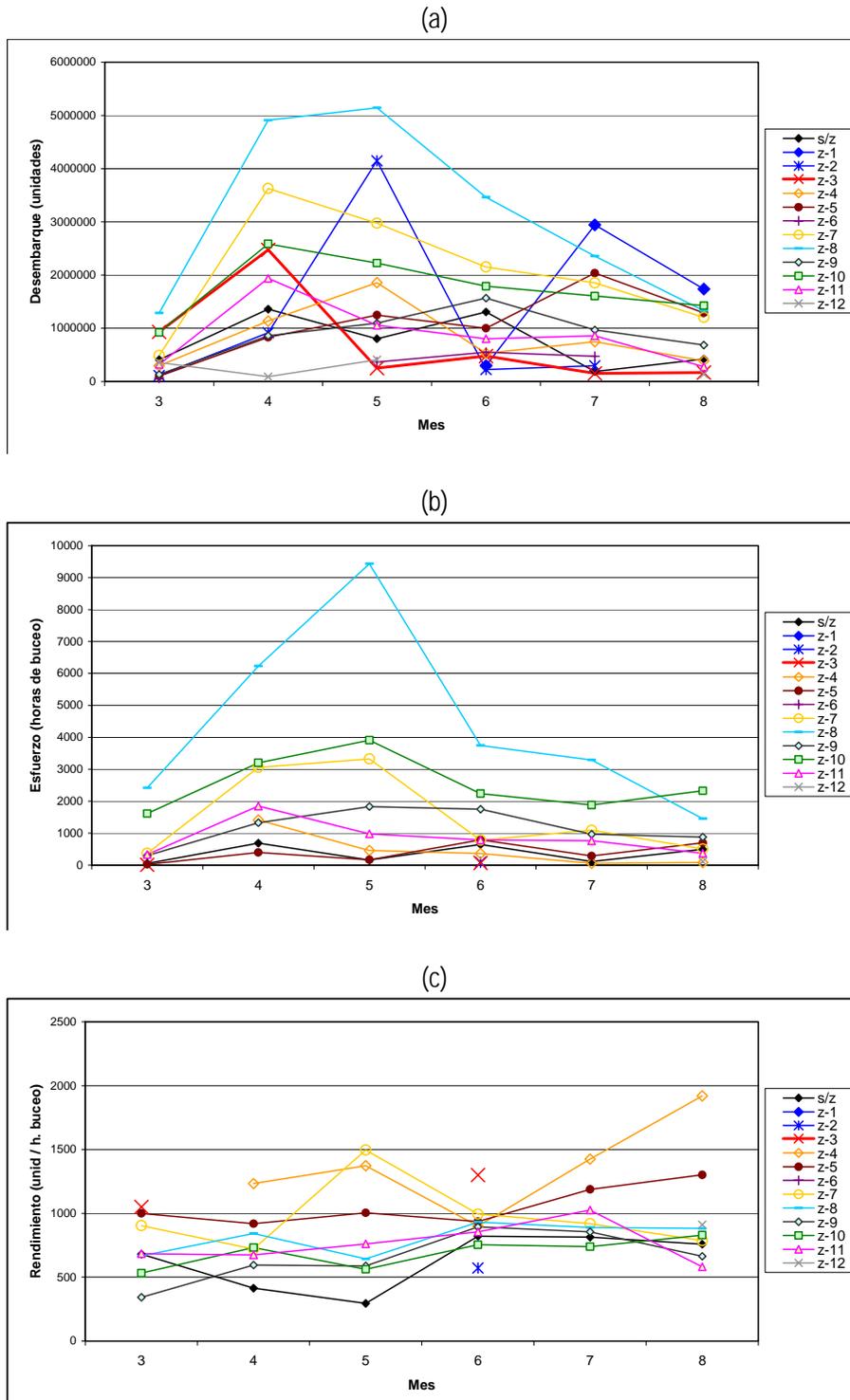


Figura 27. Distribuci3n de los desembarques estimados (a), esfuerzo aplicado (b) y rendimiento de pesca [promedio (c)], por zonas de abundancia de erizo. Periodicidad mensual.

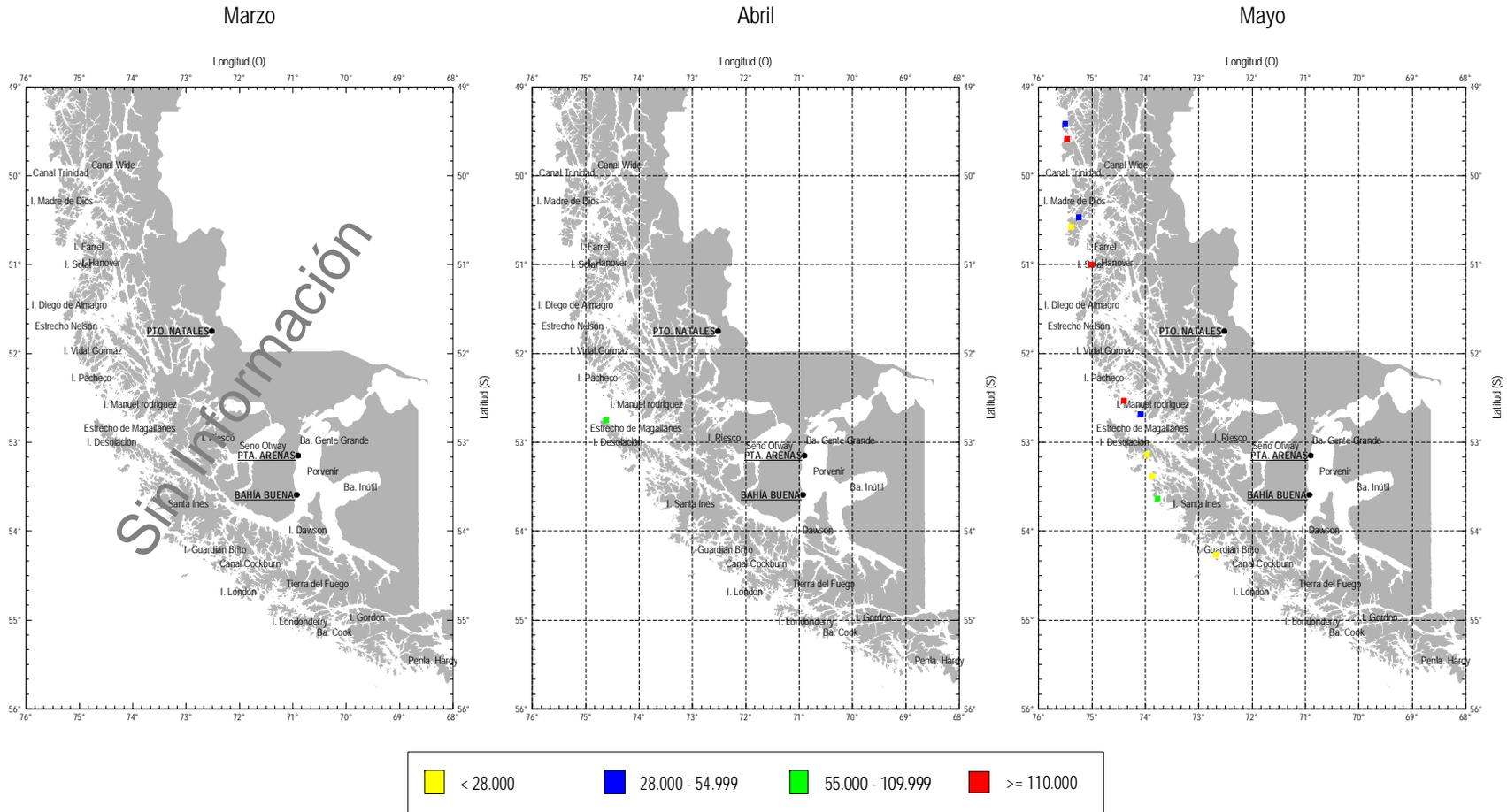


Figura 28. Capturas de erizo (unidades), en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en las faenas. Marzo, abril y mayo de 2004

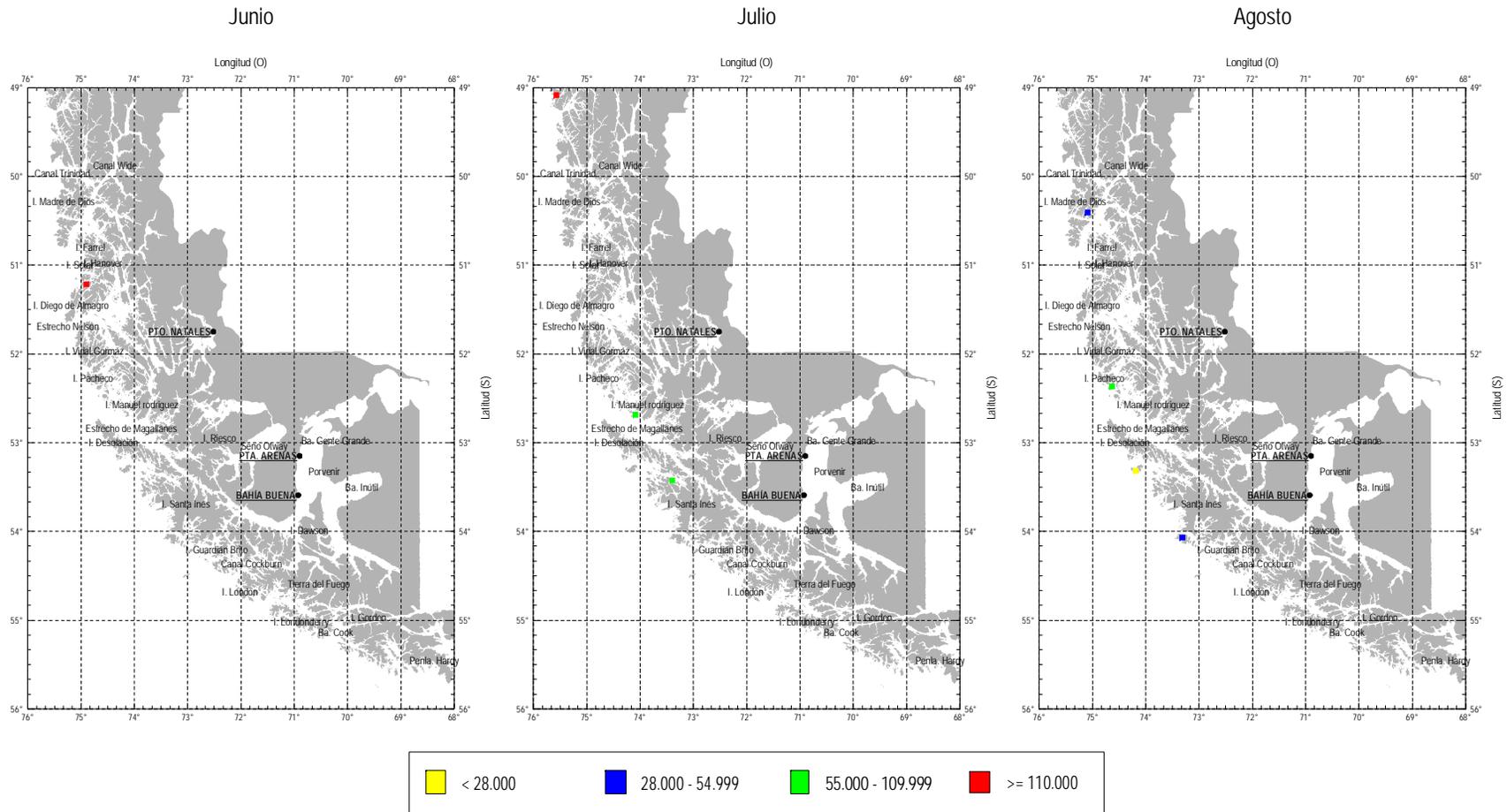


Figura 29. Capturas de erizo (unidades), en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en las faenas. Junio, julio y agosto de 2004.

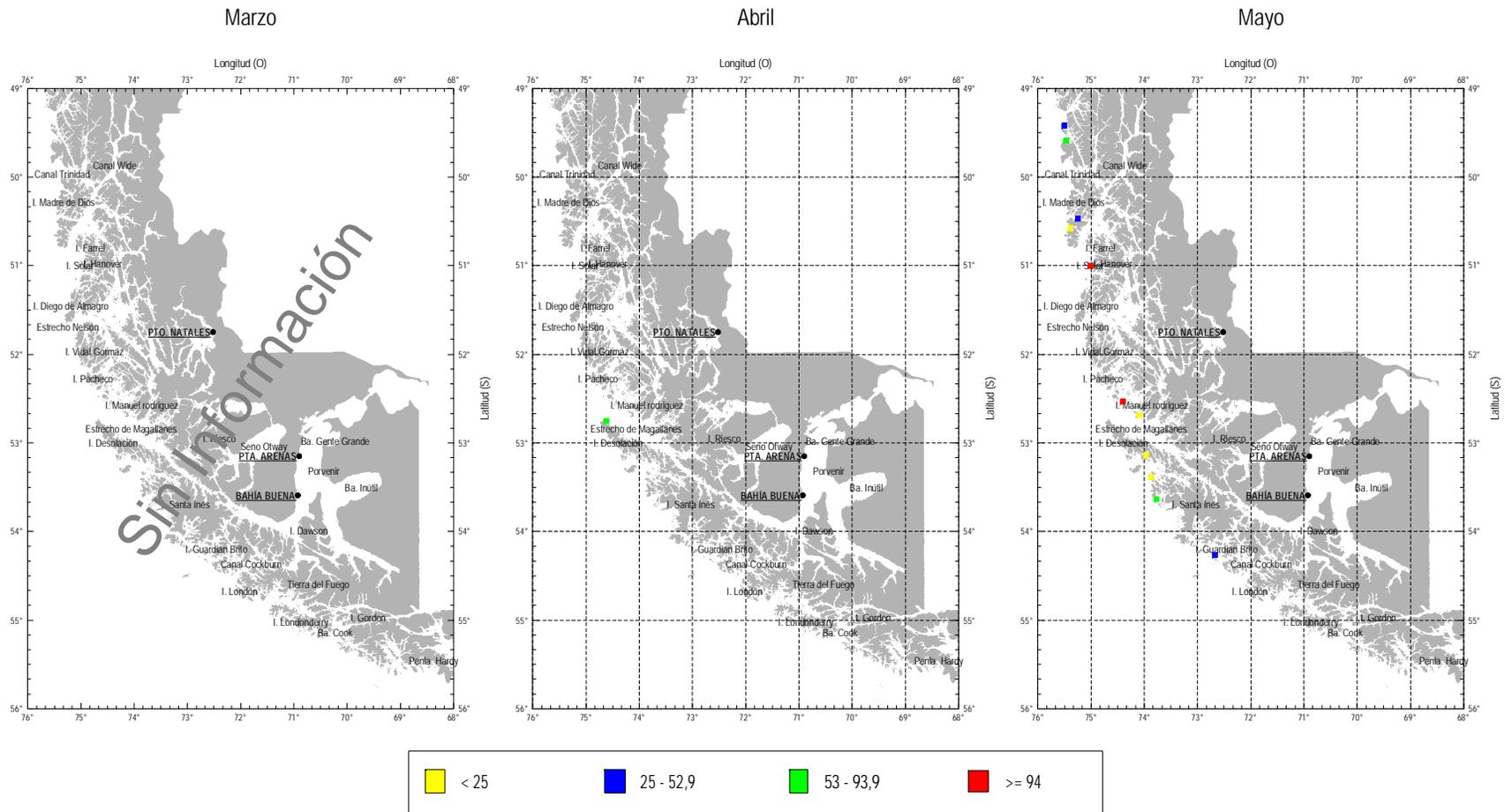


Figura 30. Esfuerzo ejercido sobre el recurso erizo (hrs de buceo), en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en las faenas. Marzo, abril y mayo de 2004.

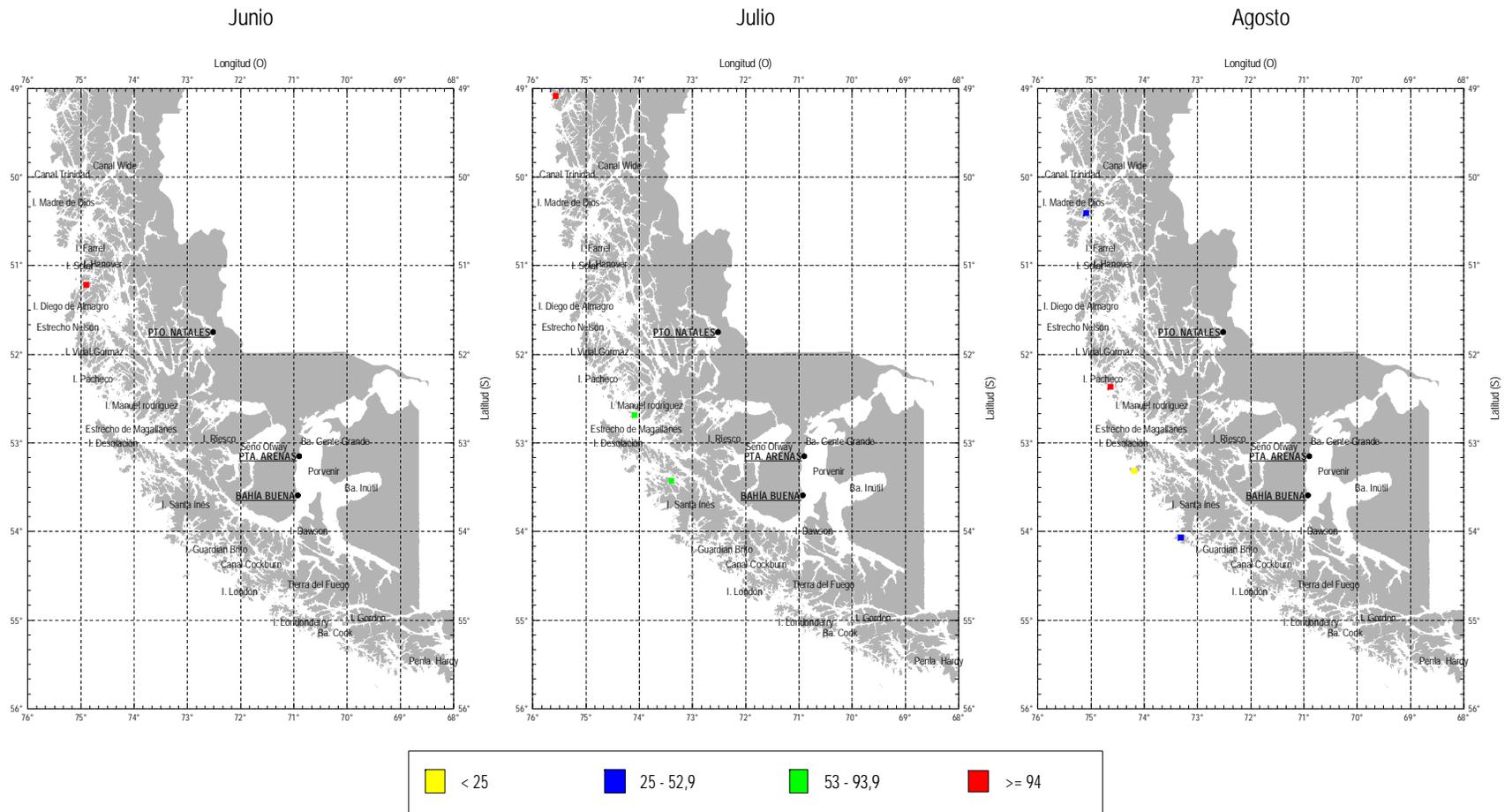


Figura 31. Esfuerzo ejercido sobre el recurso erizo (hrs de buceo), en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en las faenas. Junio, julio y agosto de 2004.

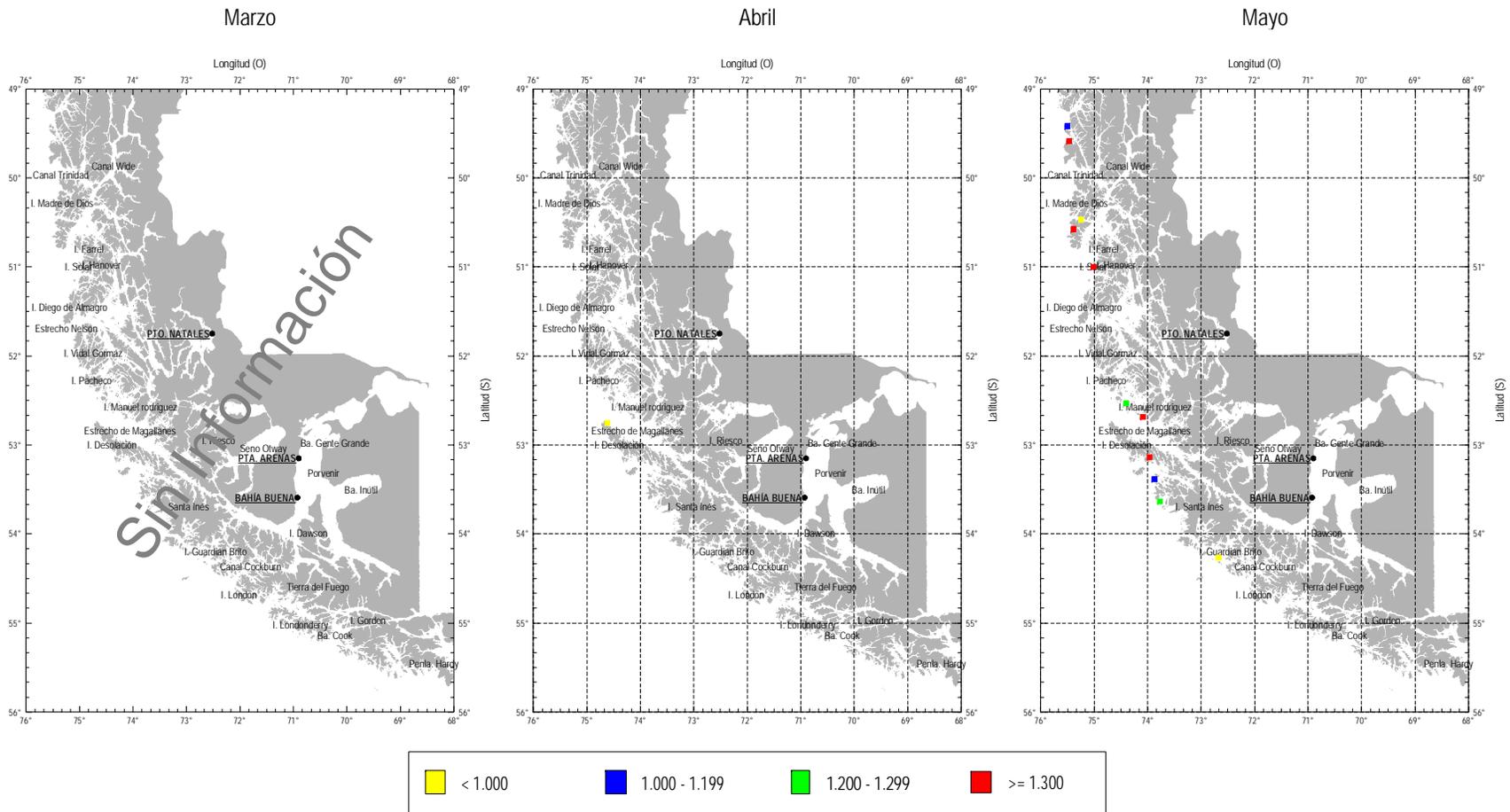


Figura 32. Rendimientos de pesca de erizo (unidades/hr//buceo), en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en las faenas. Marzo, abril y mayo de 2004.

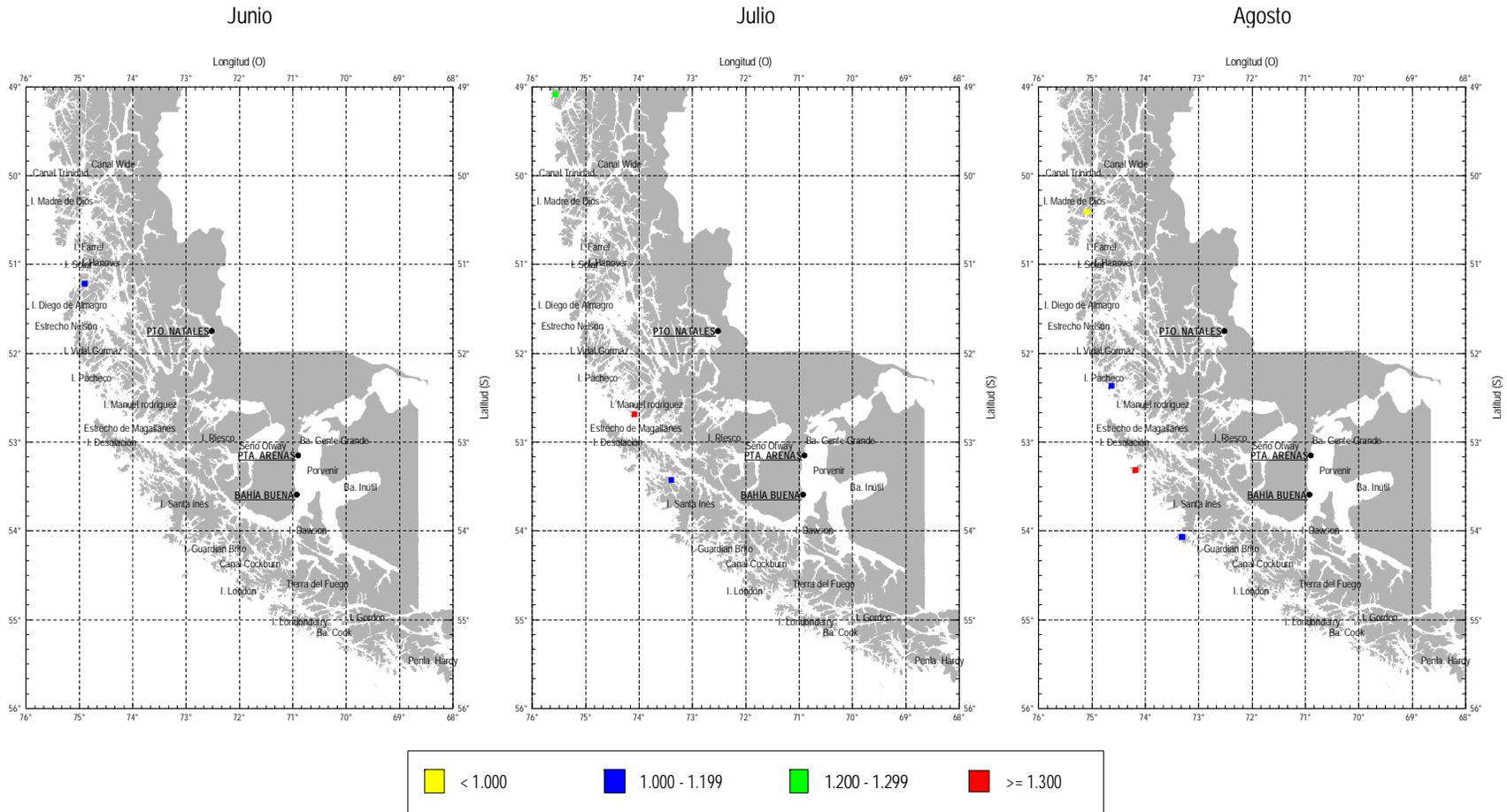


Figura 33. Rendimientos de pesca de erizo (unidades/hr//buceo), en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en las faenas. Junio, julio y agosto de 2004

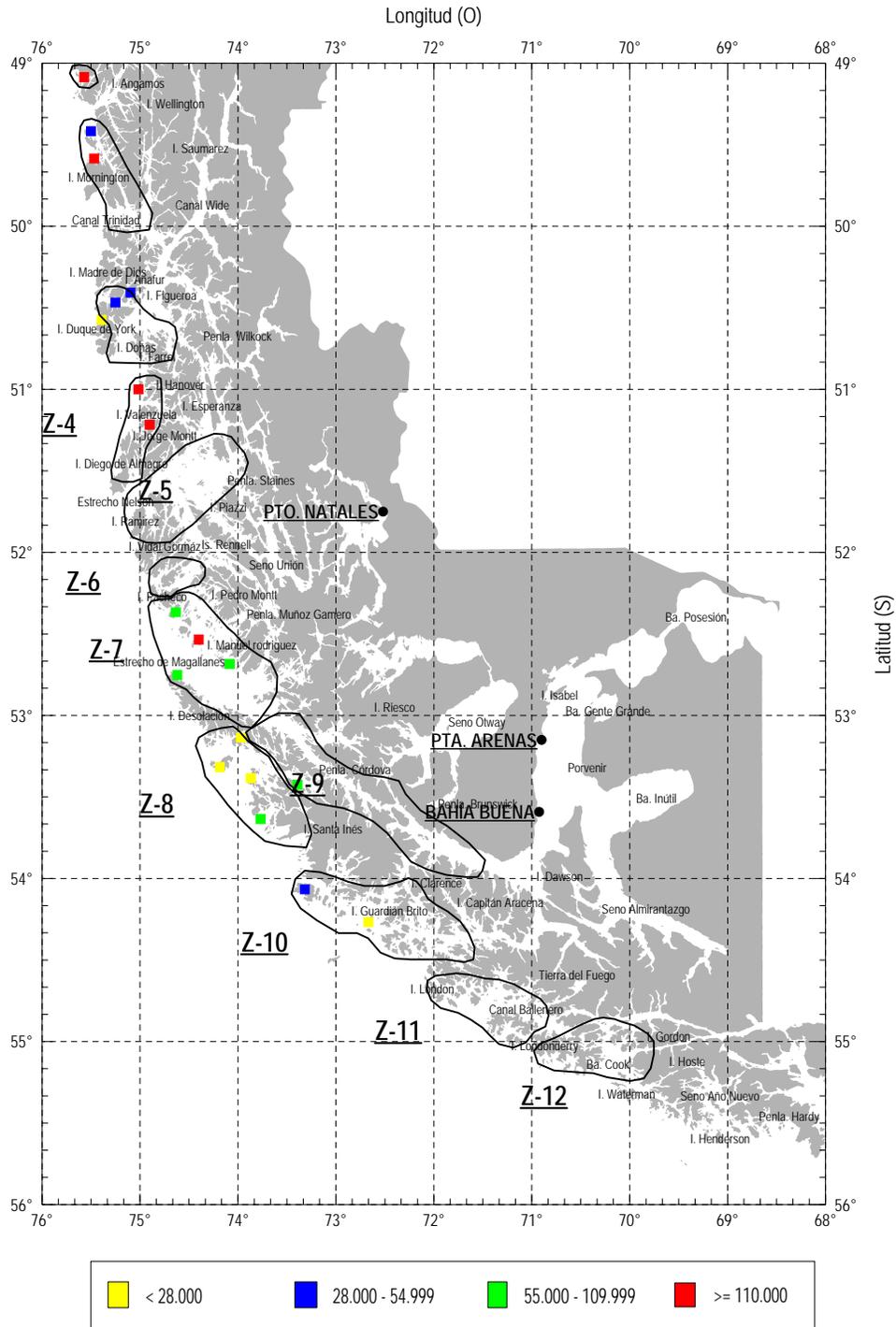


Figura 34. Capturas de erizo (unidades), en la XII Región. Datos estimados con información recopilada en los puertos de desembarque. Marzo - agosto de 2004.

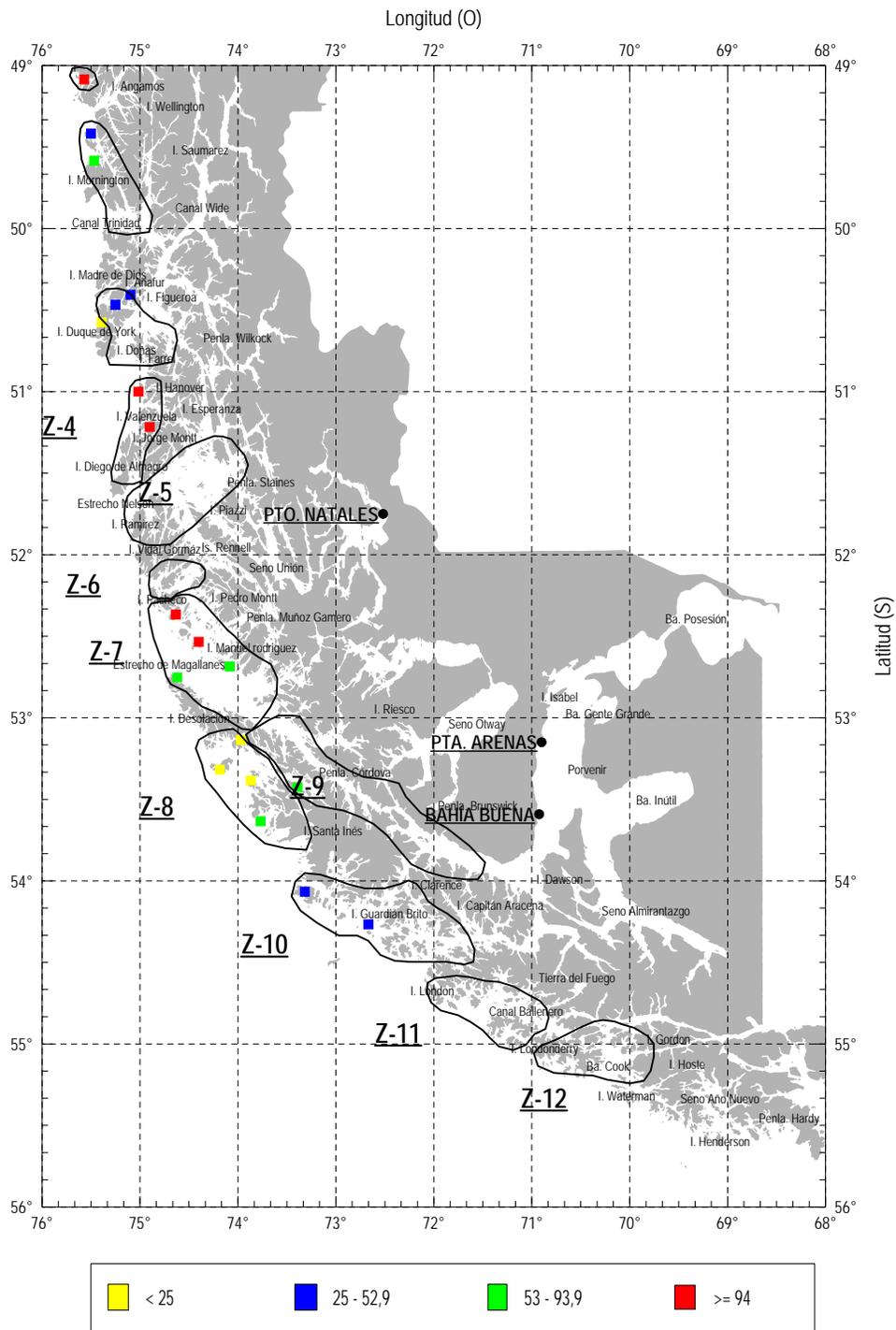


Figura 35. Esfuerzo ejercido sobre el recurso erizo (hrs de buceo), en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en los puertos de desembarque. Marzo - agosto de 2004.

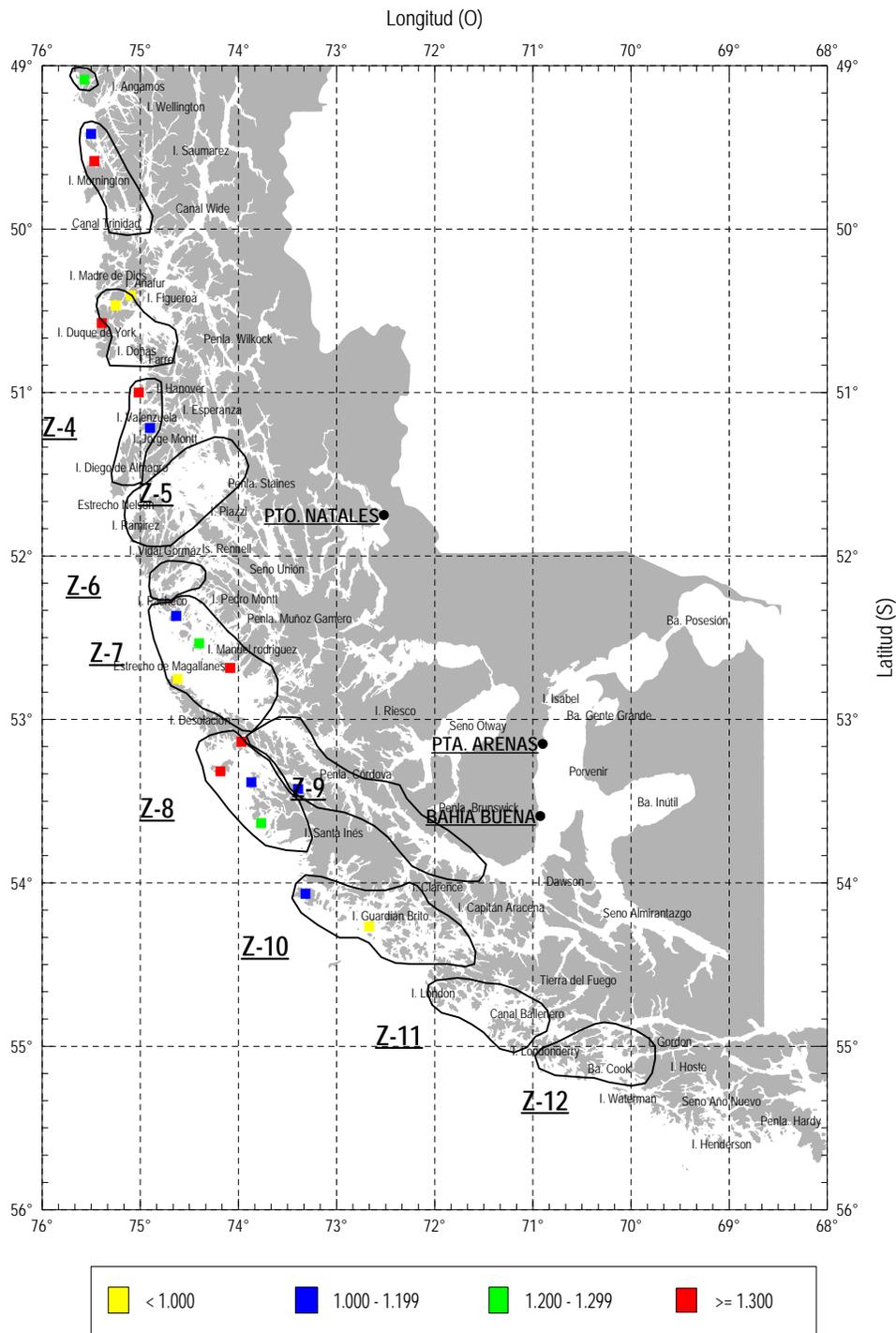


Figura 36. Rendimientos de pesca de erizo (unidades/hrs de buceo), en la XII Regi3n. Datos estimados con informaci3n recopilada en los puertos de desembarque. Marzo - agosto de 2004

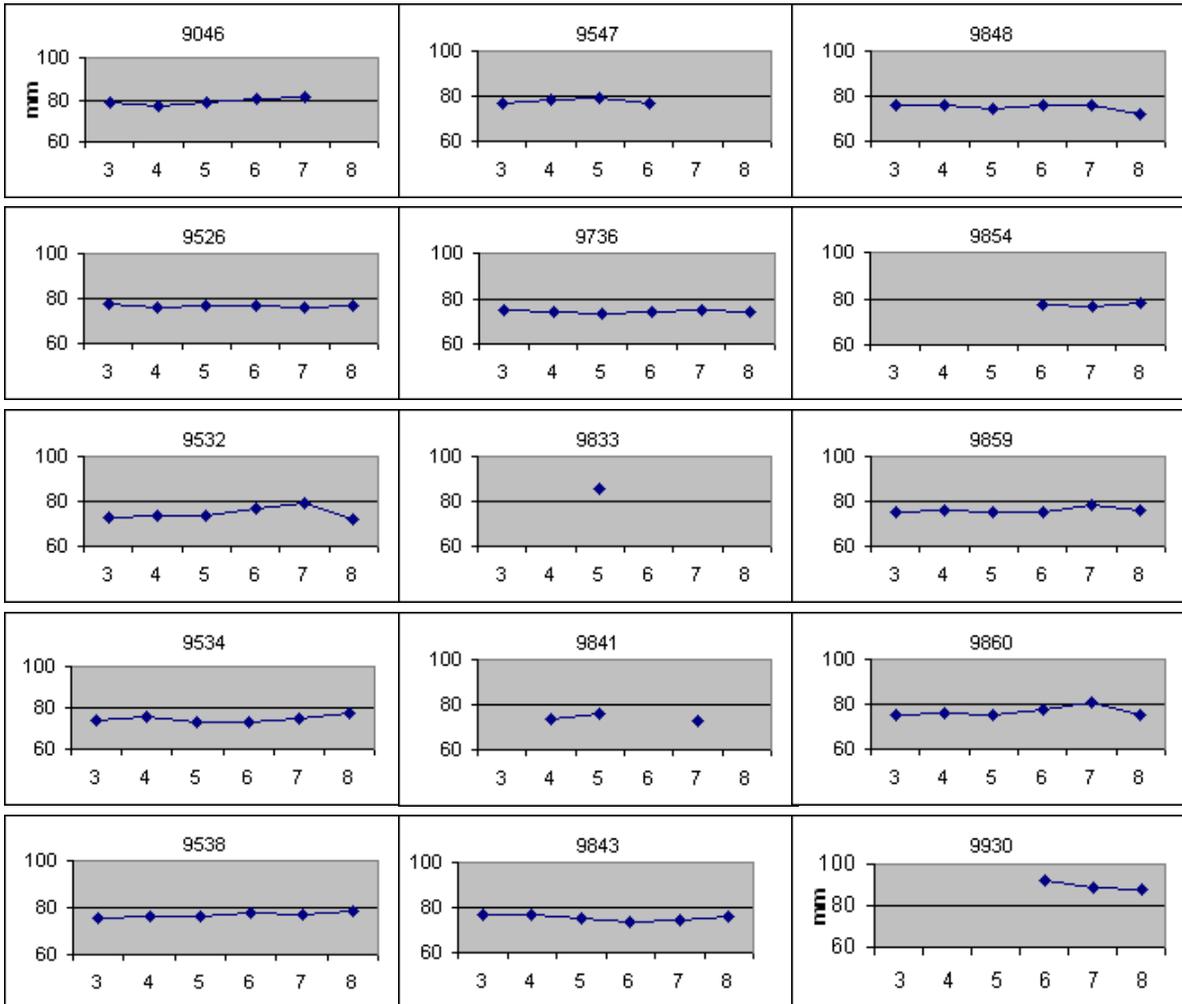


Figura 37. Estimaciones de la talla promedio mensual del desembarque de las 15 procedencias principales del erizo de la XII Región entre los meses de marzo y agosto de 2004 (eje y en mm).

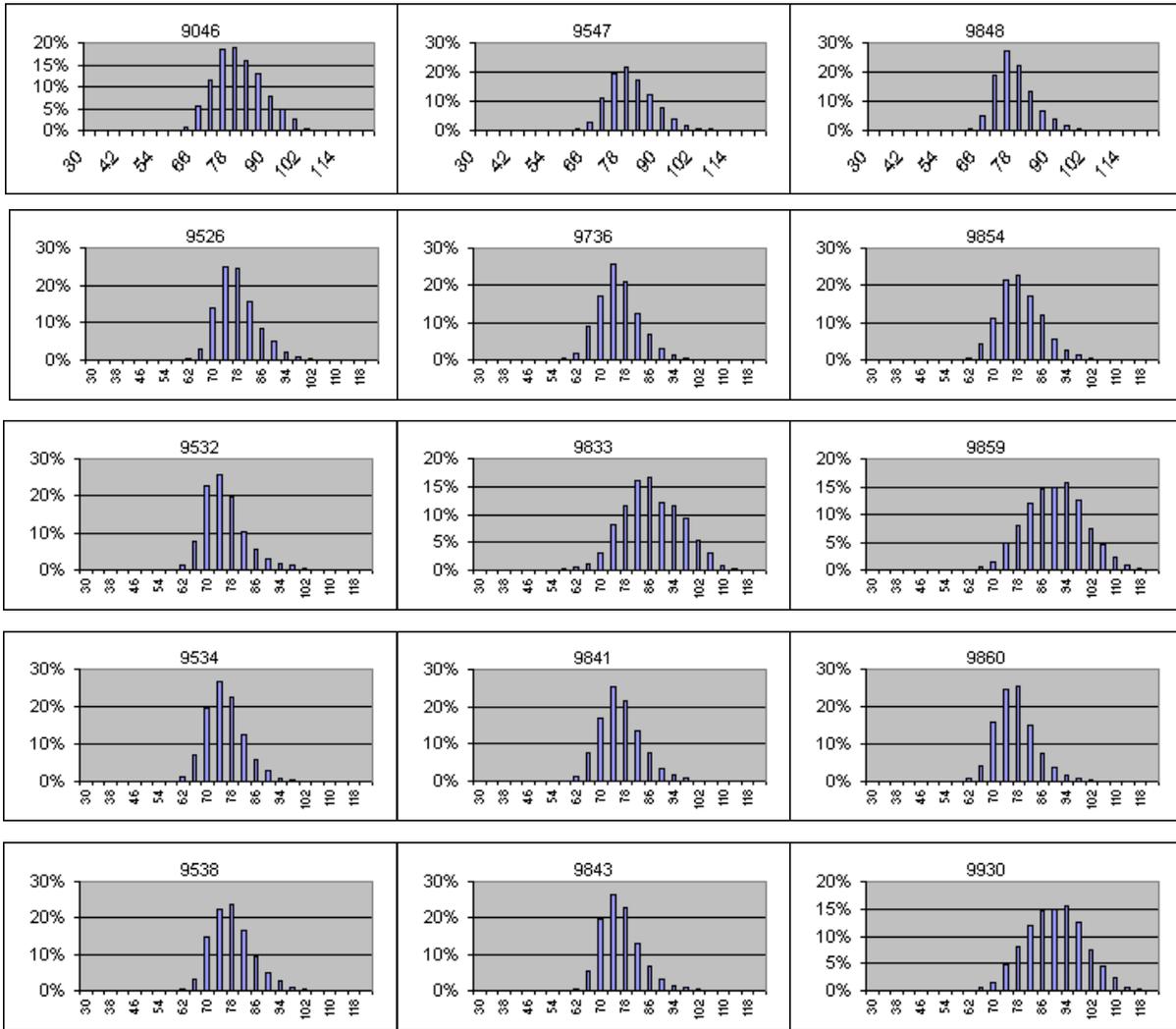


Figura 38. Histogramas de las tallas del desembarque de las 15 procedencias principales del erizo de la XII Región, cuya frecuencia fue acumulada para el periodo marzo a agosto de 2004. (eje y = frecuencia porcentual, eje x = talla en mm)

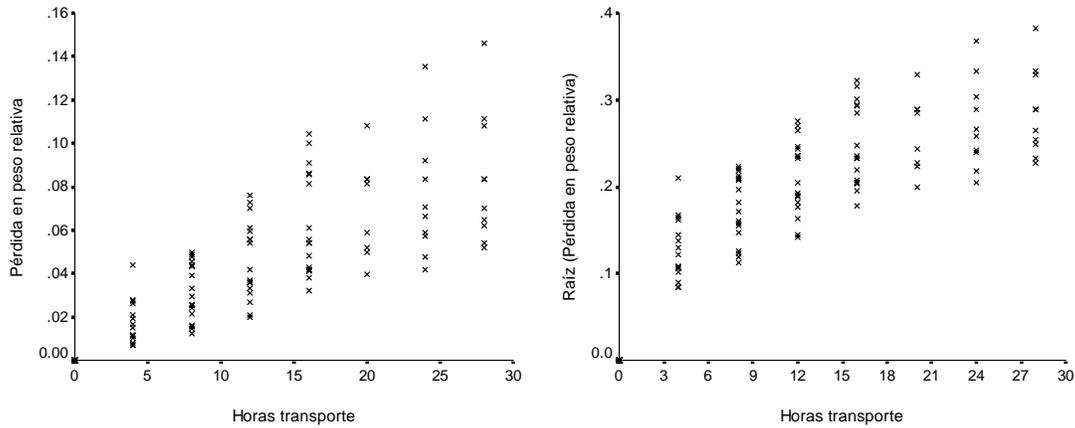


Figura 39. Pérdida relativa en peso del erizo en funci3n al tiempo transcurrido entre la extracci3n y la descarga: (a) datos observados y (b) datos transformados (raíz de la variable).

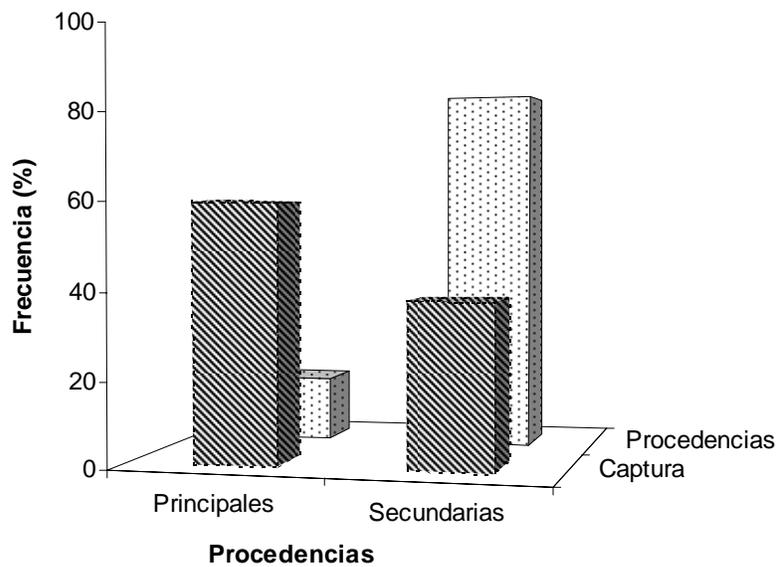


Figura 40. Participaci3n porcentual de la captura de erizo y n3mero de procedencias, seg3n categoría de procedencias principales (25) y secundarias (141).

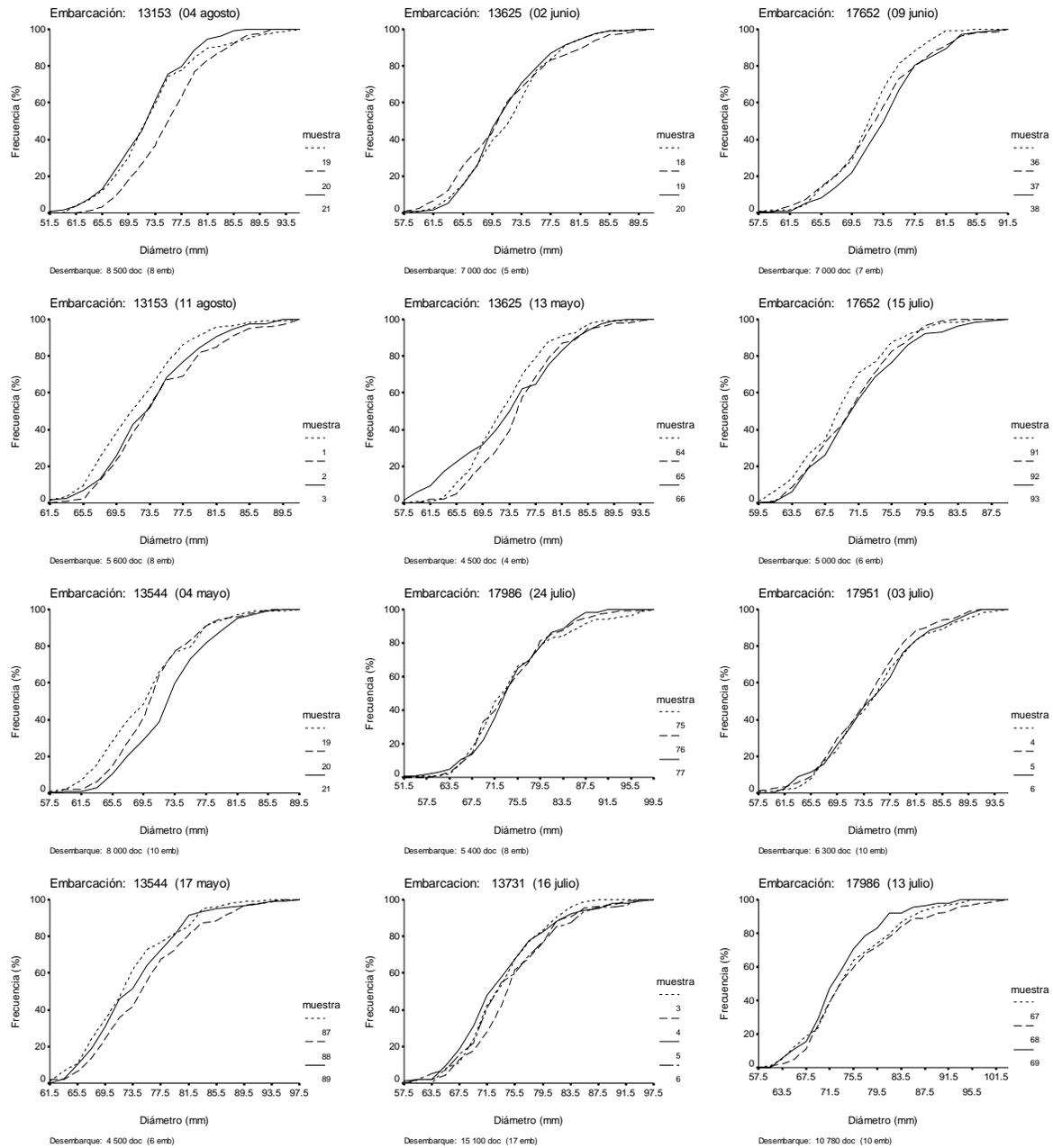


Figura 41. Continuación. Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo por viaje, para el área de Bahía Parker (Procedencia 9736). En cada viaje se tomaron tres muestras, al inicio, a la mitad y al final de la descarga. En la parte inferior se indica el desembarque y el número de embarcaciones cuando el dato estuvo disponible.

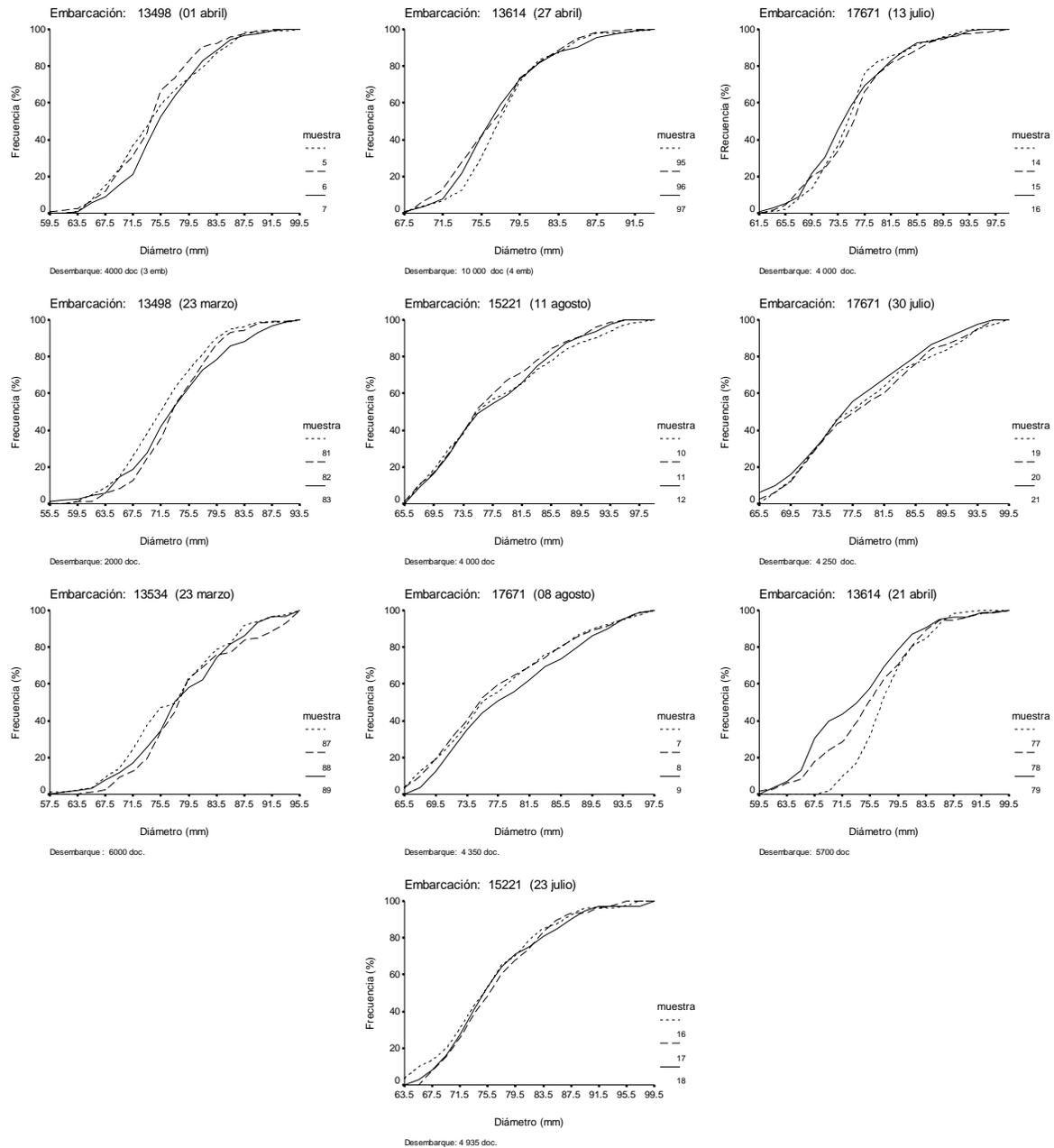


Figura 42. Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo por viaje, para el área de Seno Profundo (Procedencia 9538). En cada viaje se tomaron tres muestras, al inicio, a la mitad y al final de la descarga. En la parte inferior se indica el desembarque y el número de embarcaciones cuando el dato estuvo disponible.

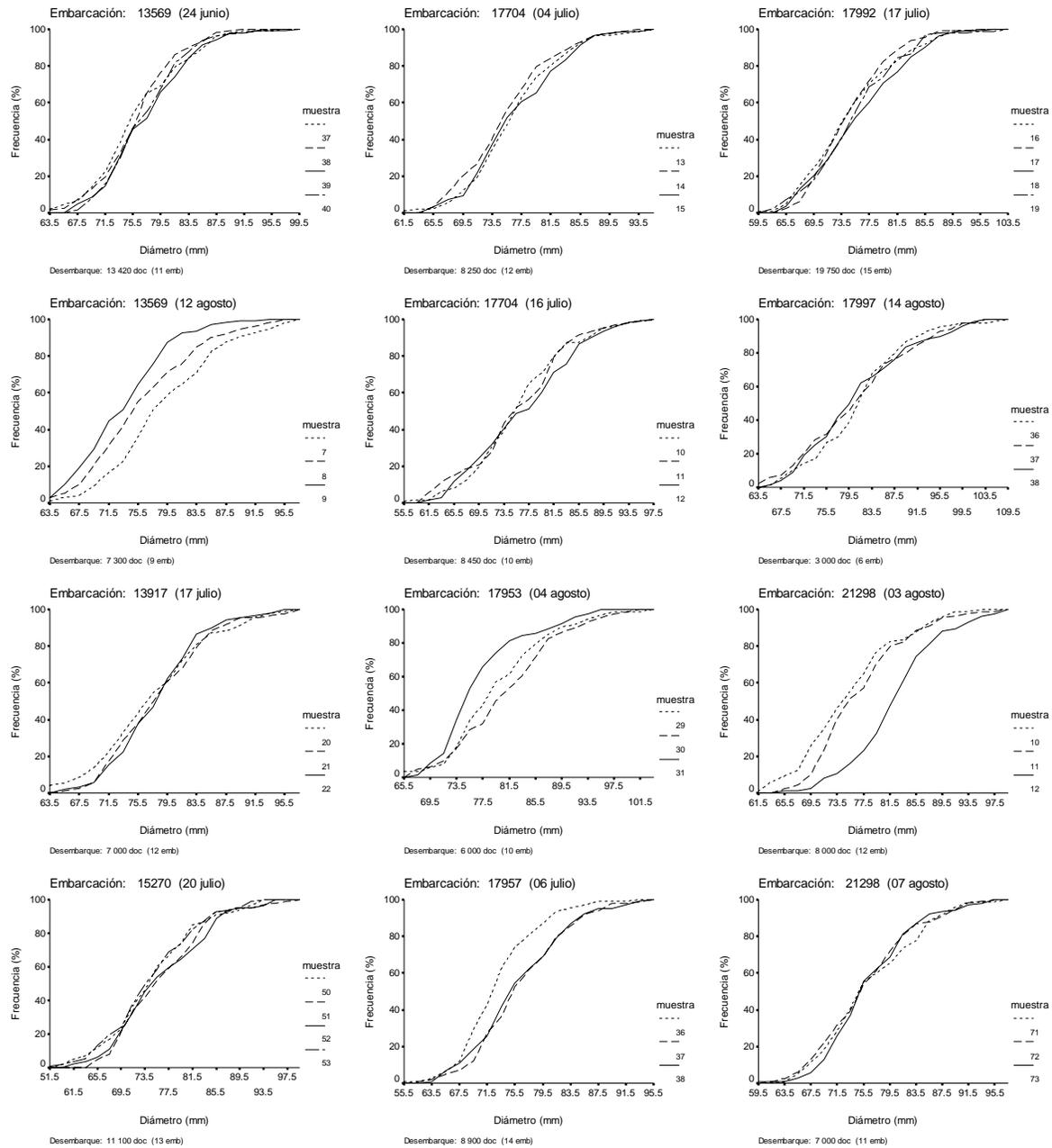


Figura 43. Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo por viaje, para el área de Canal Nogueira (Procedencia 9854). En cada viaje se tomaron tres muestras, al inicio, a la mitad y al final de la descarga, excepto dos viajes que por problemas operativos se tomaron dos muestras. En la parte inferior se indica el desembarque y el número de embarcaciones cuando el dato estuvo disponible.

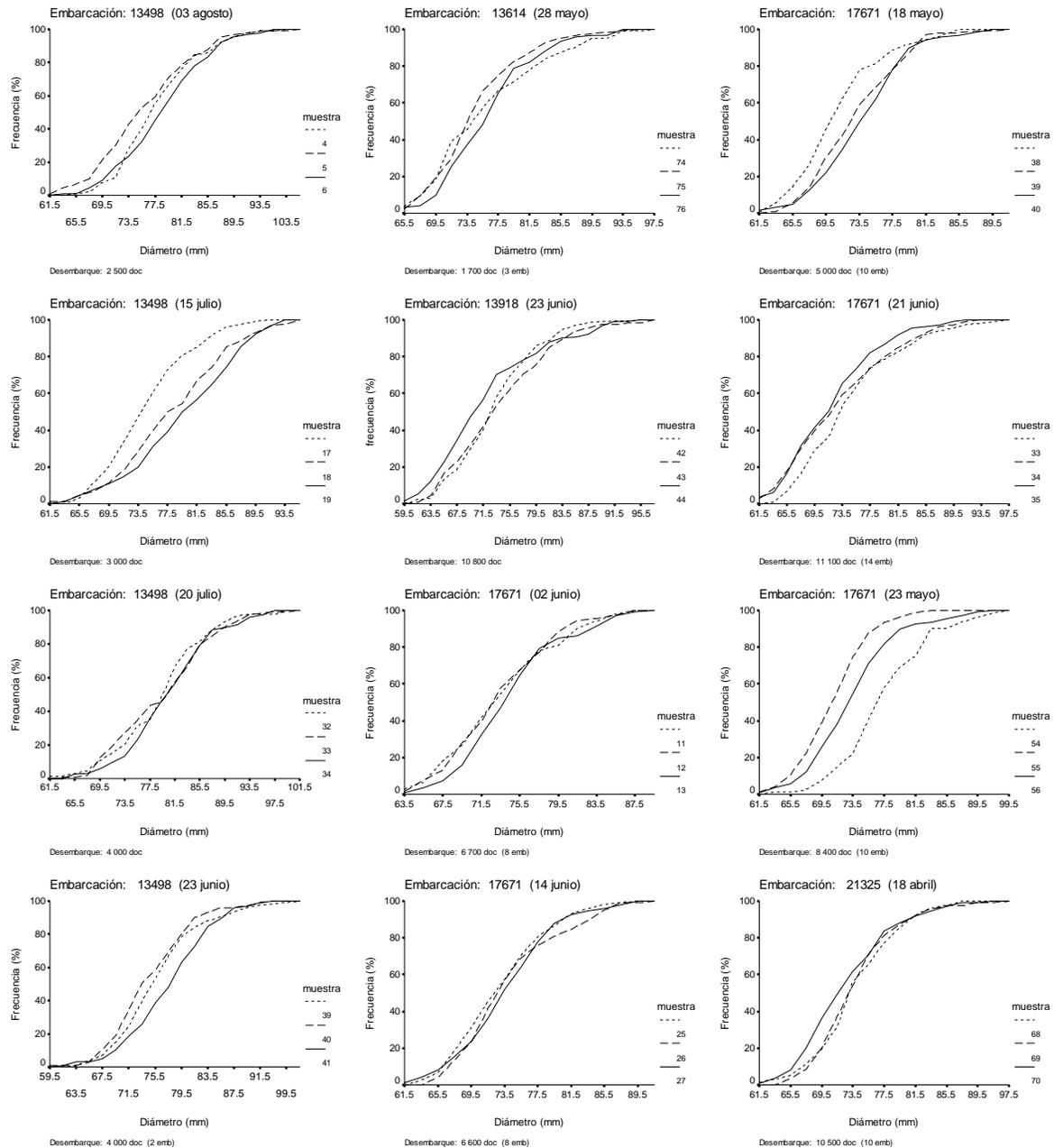


Figura 44. Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo por viaje, para el 1rea de Canal Abra (Procedencia 9859). En cada viaje se tomaron tres muestras, al inicio, a la mitad y al final de la descarga. En la parte inferior se indica el desembarque y el nmero de embarcaciones cuando el dato estuvo disponible.

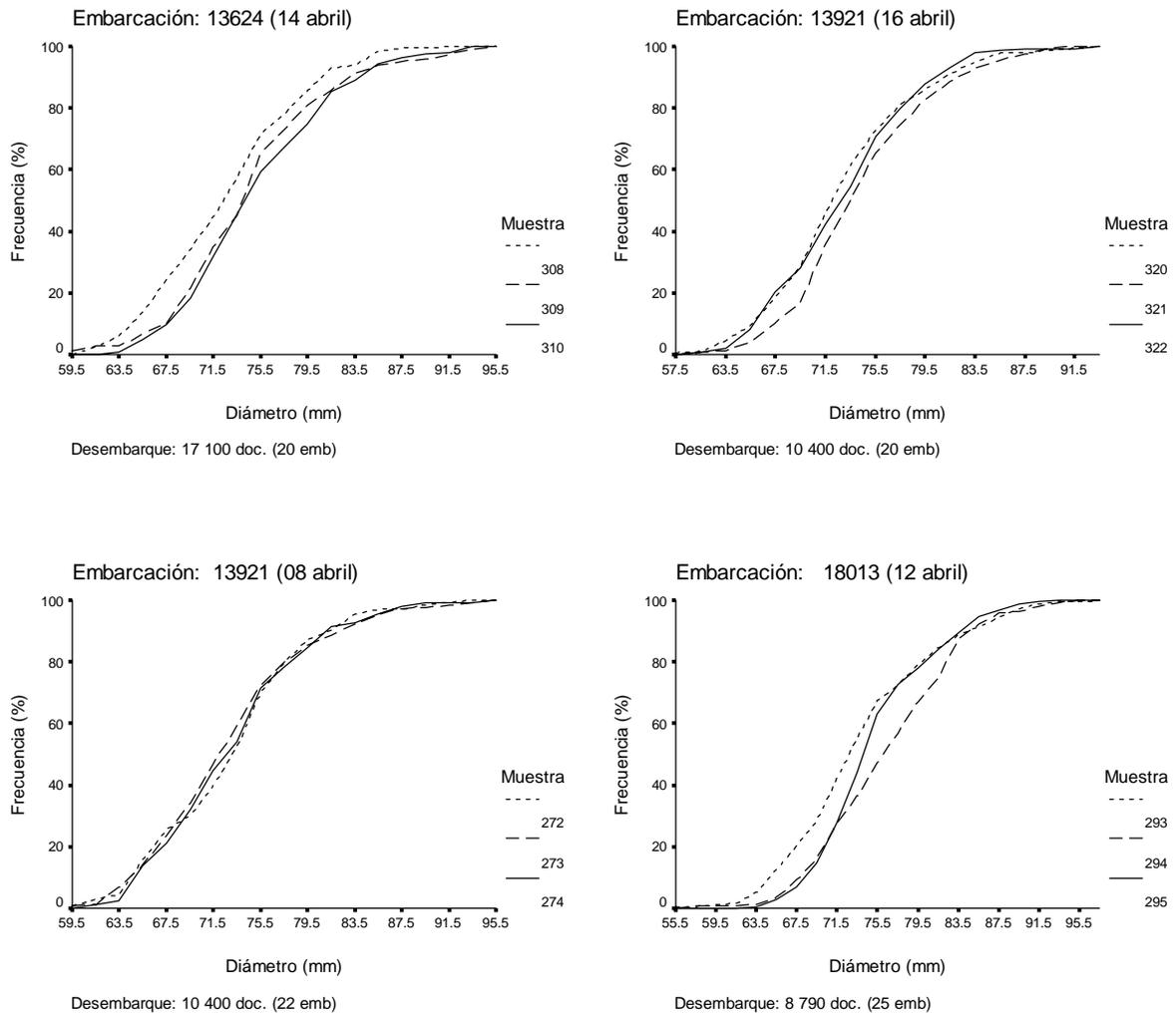


Figura 45. Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo por viaje, para el área de Canal Inocente (Procedencia 9491). En cada viaje se tomaron tres muestras, al inicio, a la mitad y al final de la descarga. En la parte inferior se indica el desembarque y el número de embarcaciones que entregaron erizo a la lancha de acarreo.

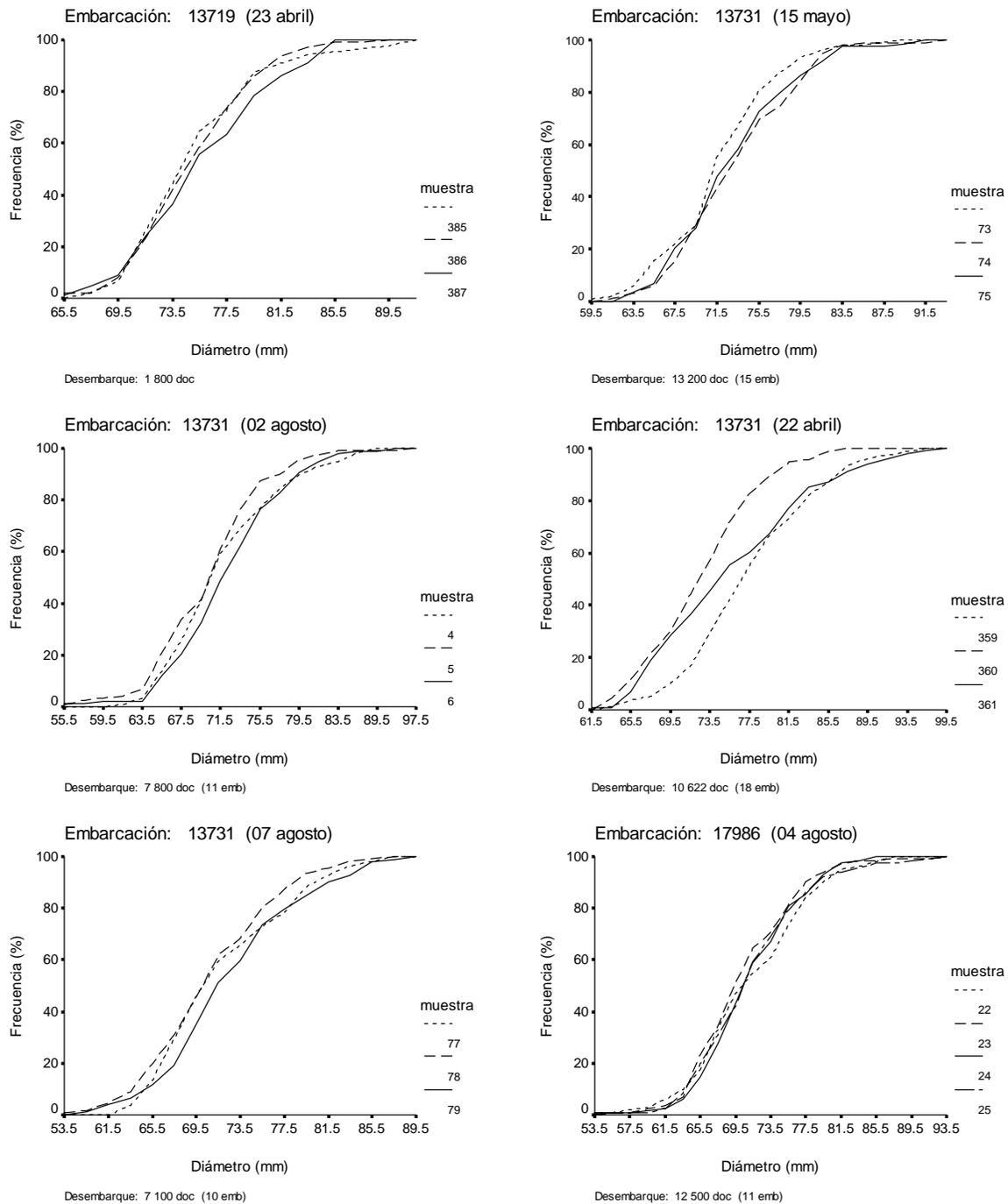


Figura 46. Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo por viaje, para el área de Islas Narborough (Procedencia 8780). En cada viaje se tomaron tres muestras, al inicio, a la mitad y al final de la descarga. En la parte inferior se indica el desembarque y el número de embarcaciones que entregaron erizo a la lancha de acarreo.

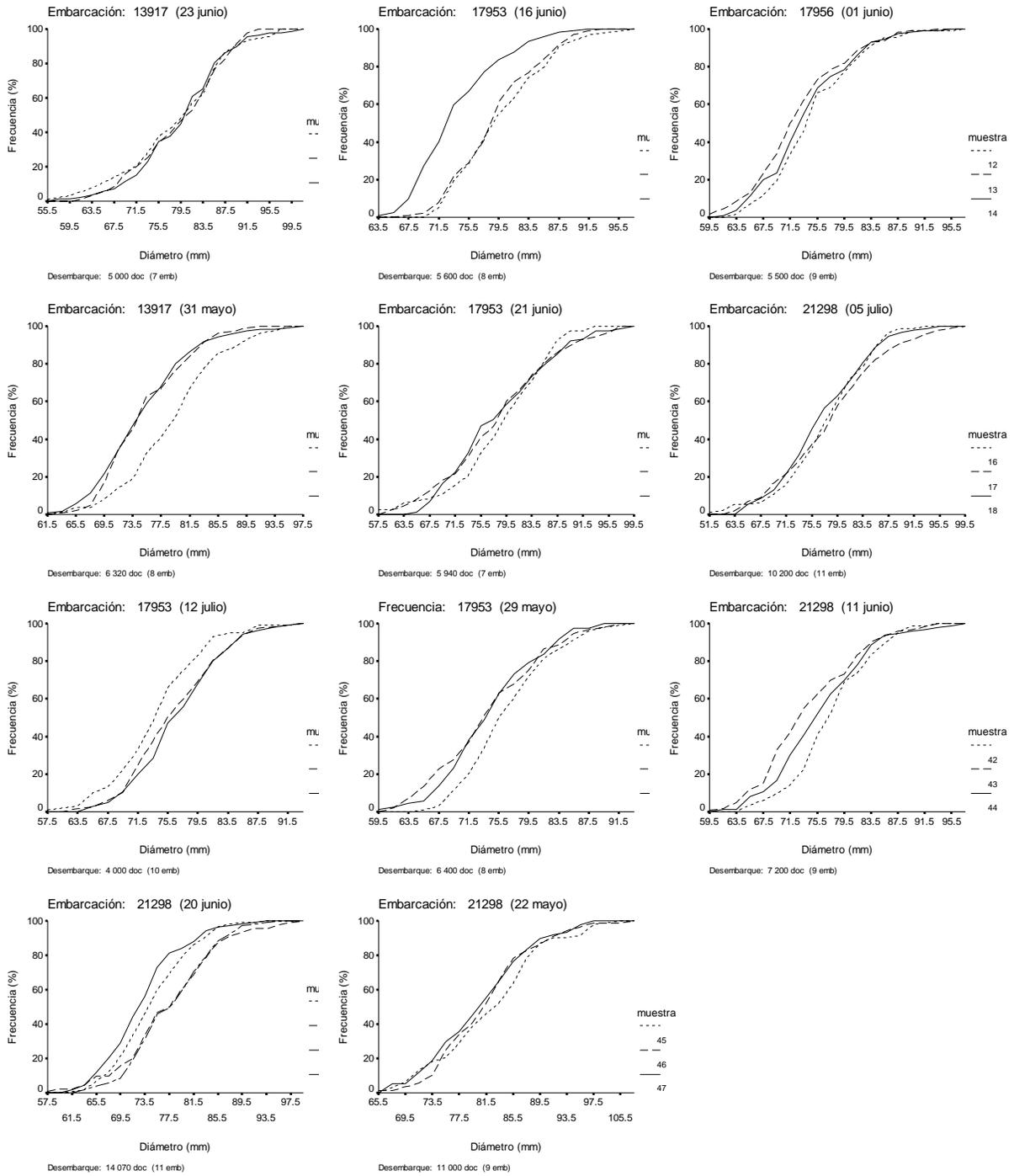


Figura 47. Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo por viaje, para el área de Canal Vidal Gormaz (Procedencia 9812). En cada viaje se tomaron tres muestras, al inicio, a la mitad y al final de la descarga. En la parte inferior se indica el desembarque y el número de embarcaciones cuando el dato estuvo disponible.

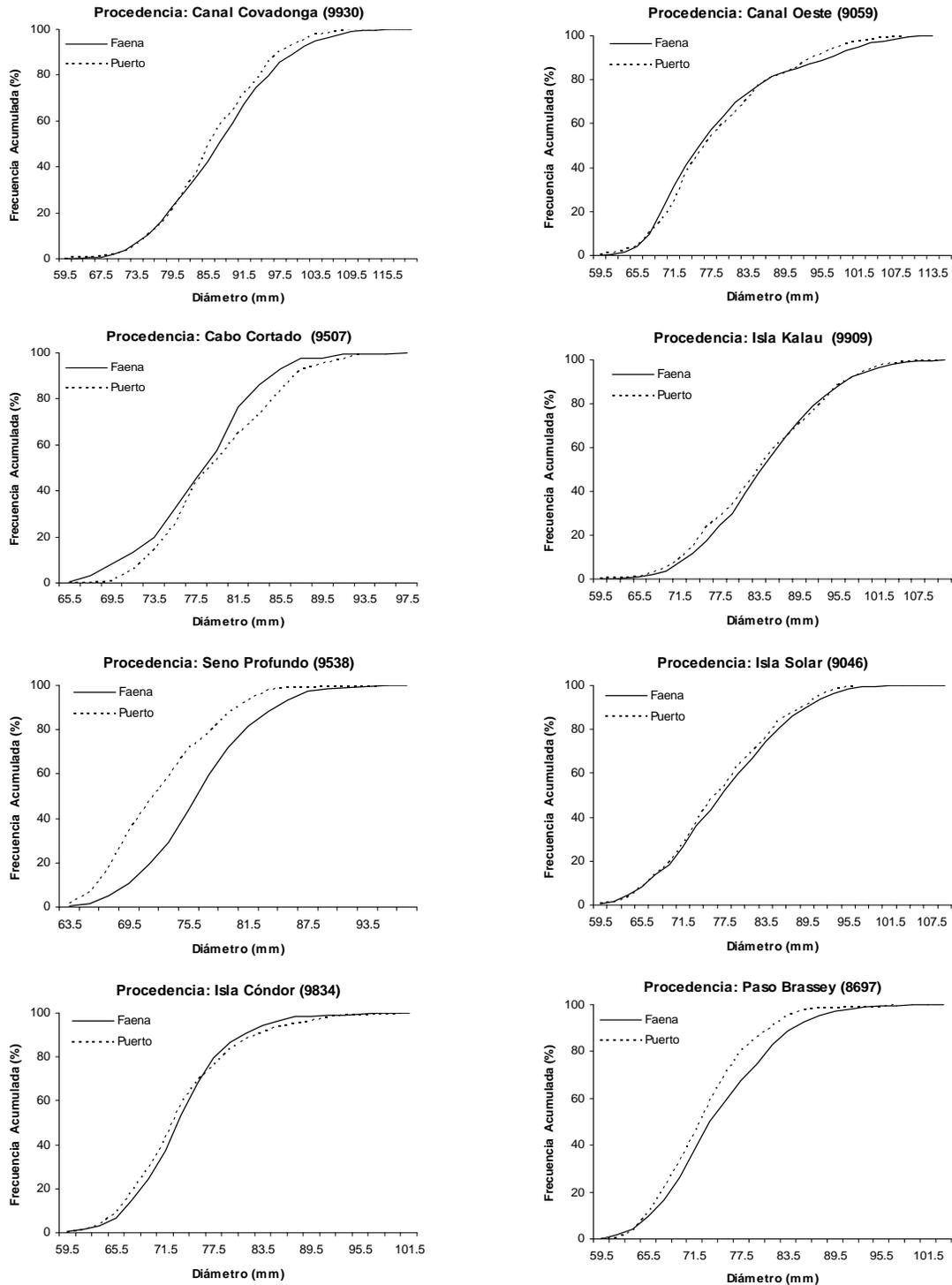


Figura 48. Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo muestreada en la faena y en el puerto, por viaje. Procedencias Canal Covadonga, Cabo Cortado, Seno Profundo, Isla Cónдор, Canal Oeste, Isla Kalau, Isla Solar y Paso Brassey.

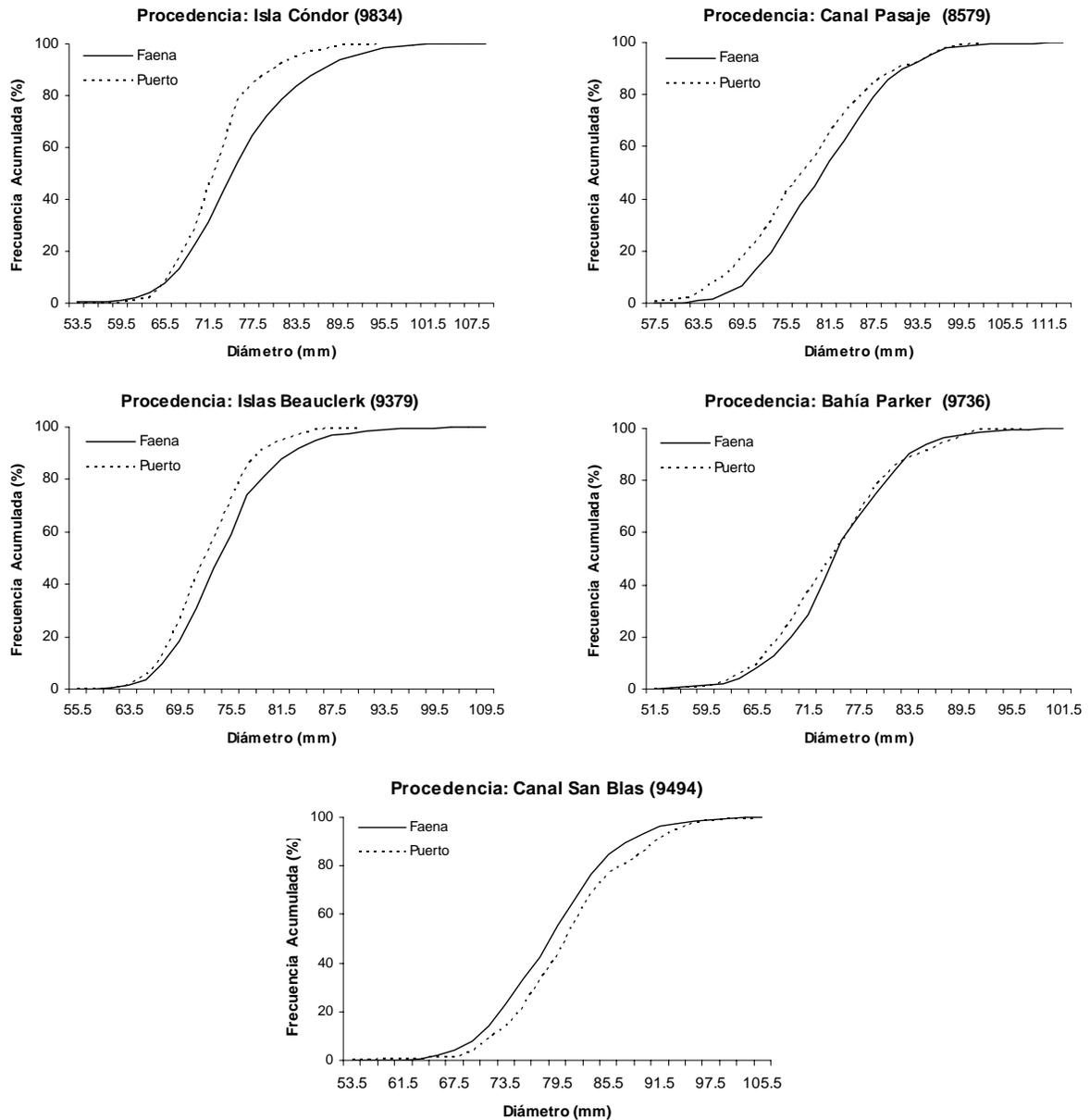


Figura 49. Frecuencia acumulada de la estructura de tallas de la captura de erizo muestreada en la faena y en el puerto, por viaje. Procedencias Isla Cónдор, Islas Beauclerk, Canal Pasaje, Bahía Parker y Canal San Blas.

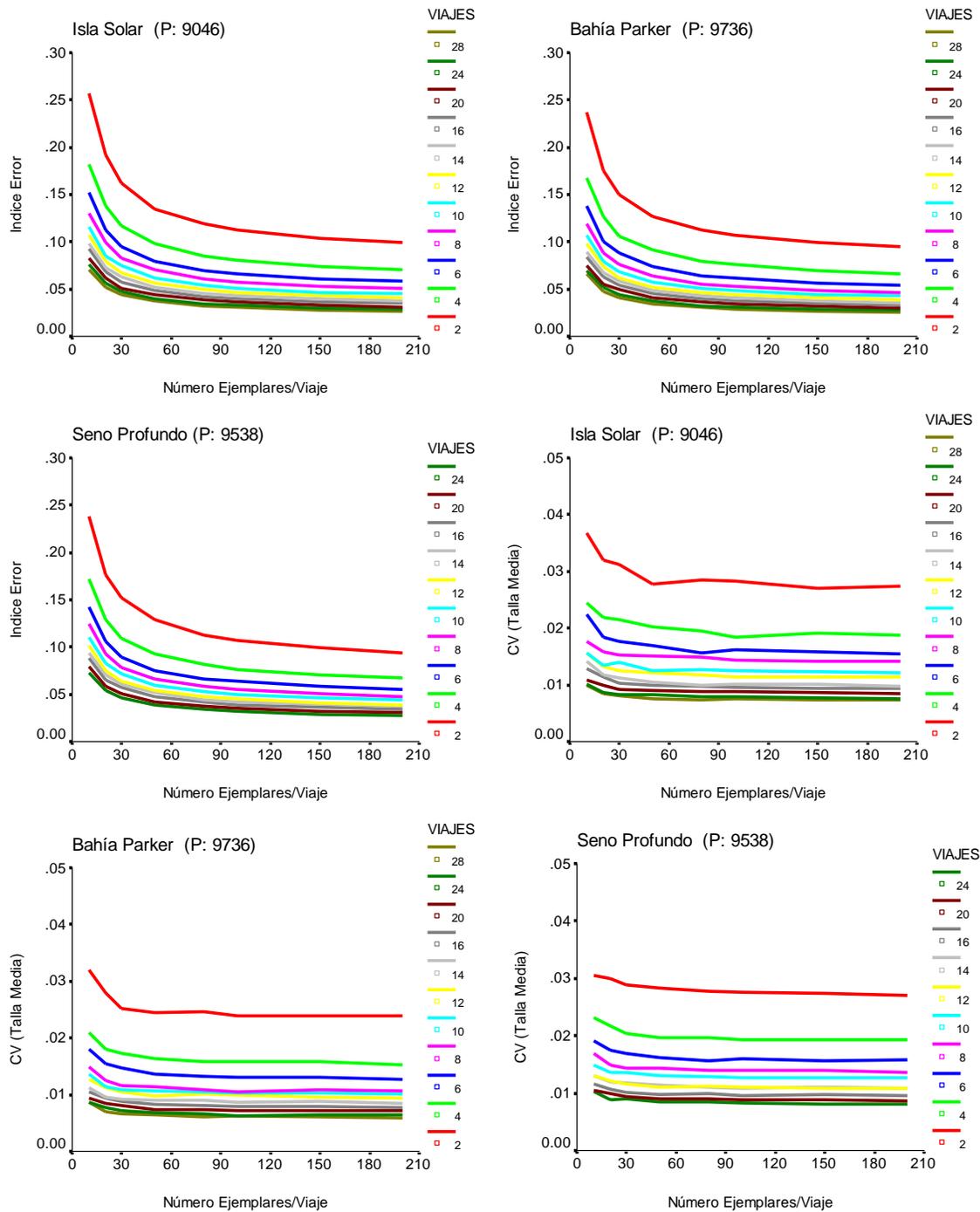


Figura 50. Error en la estimación de la composición de tallas y de las longitudes medias de erizo, considerando diferentes combinaciones de tamaños de muestra de viajes y ejemplares medidos, para la procedencia Isla Solar, Bahía Parker y Seno Profundo, XII Región.

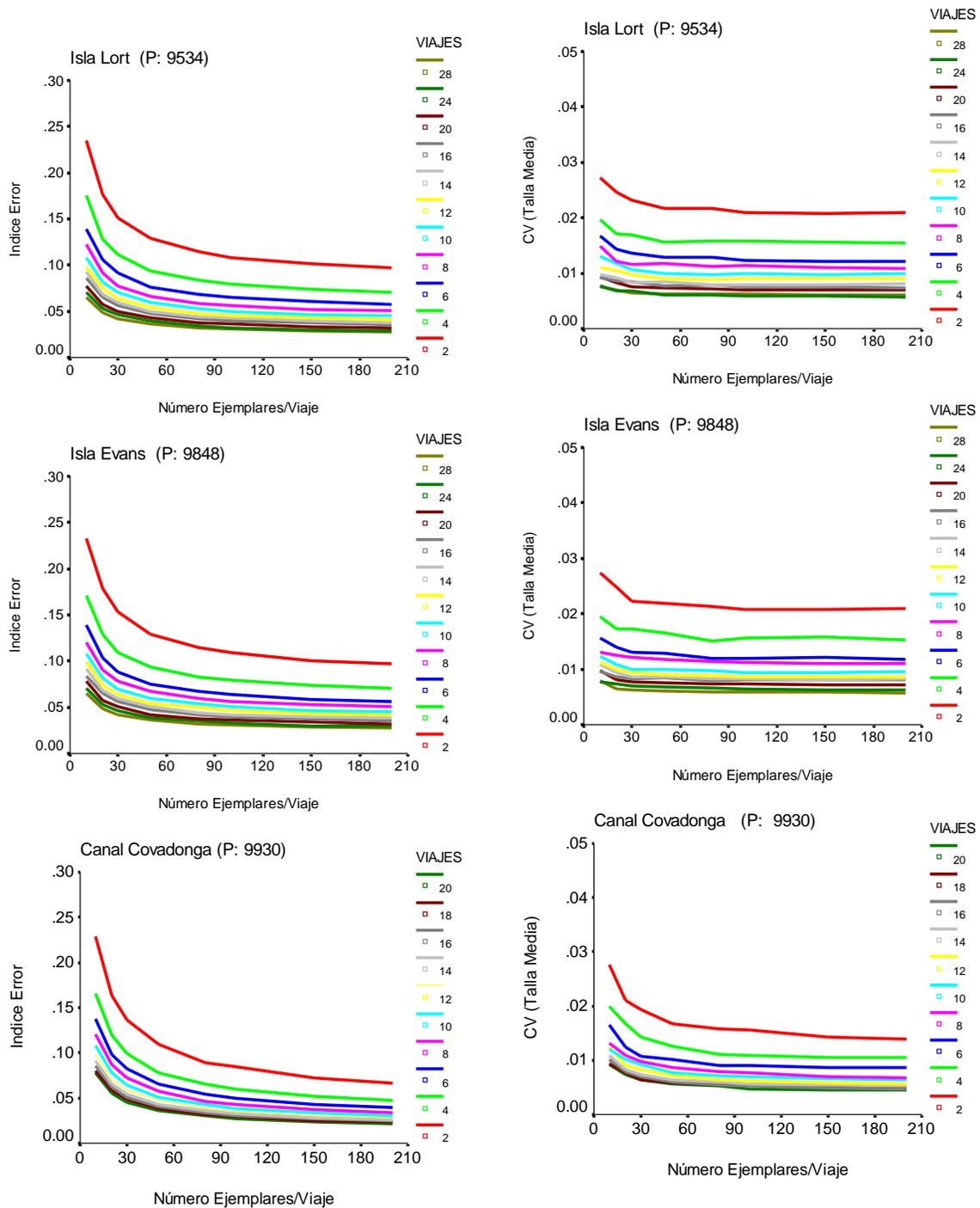


Figura 51. Error en la estimación de la composición de tallas y de las longitudes medias de erizo, considerando diferentes combinaciones de tamaños de muestra de viajes y ejemplares medidos, para la procedencia Isla Lort, Isla Evans y Canal Covadonga, XII Región.

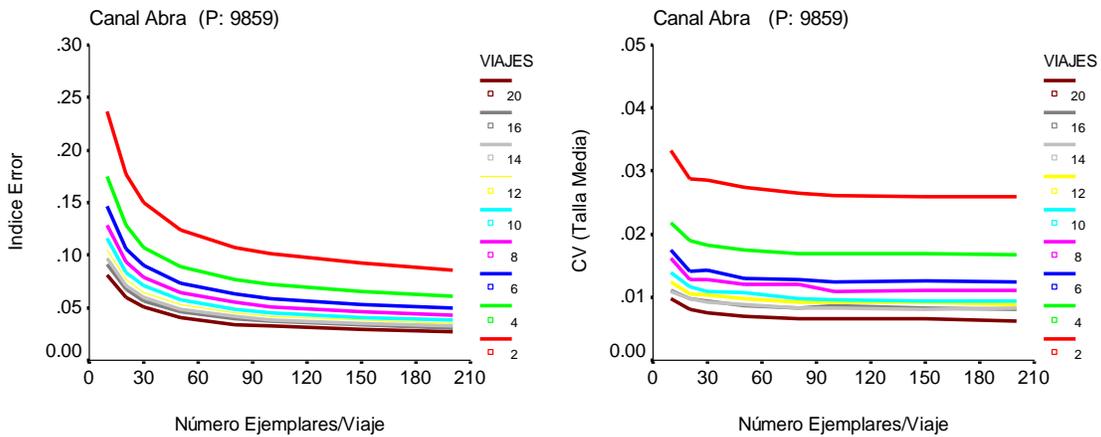


Figura 52. Error en la estimación de la composición de tallas y de las longitudes medias de erizo, considerando diferentes combinaciones de tamaños de muestra de viajes y ejemplares medidos, para la procedencia Canal Abra, XII Región.

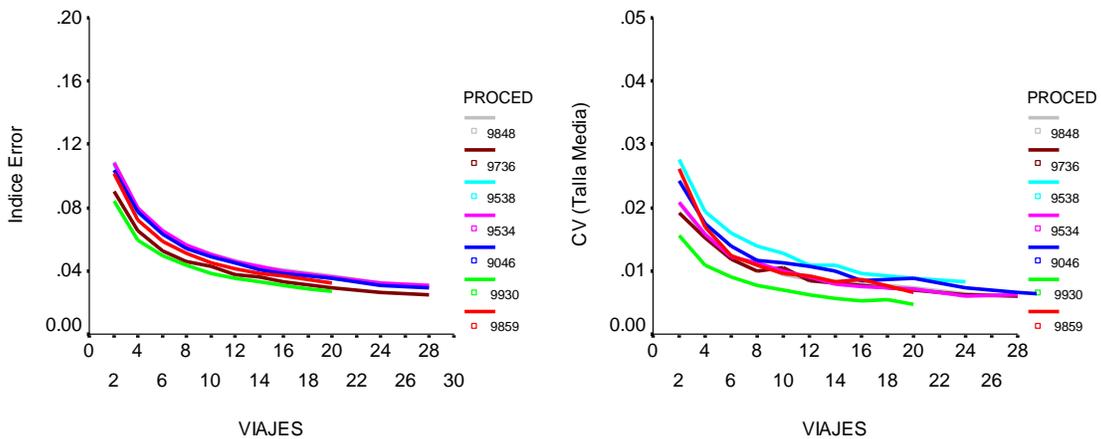


Figura 53. Error en la estimación de la composición de tallas y de las longitudes medias de erizo por procedencia, considerando 100 ejemplares medidos por viaje y diferentes tamaños de muestra de viajes.

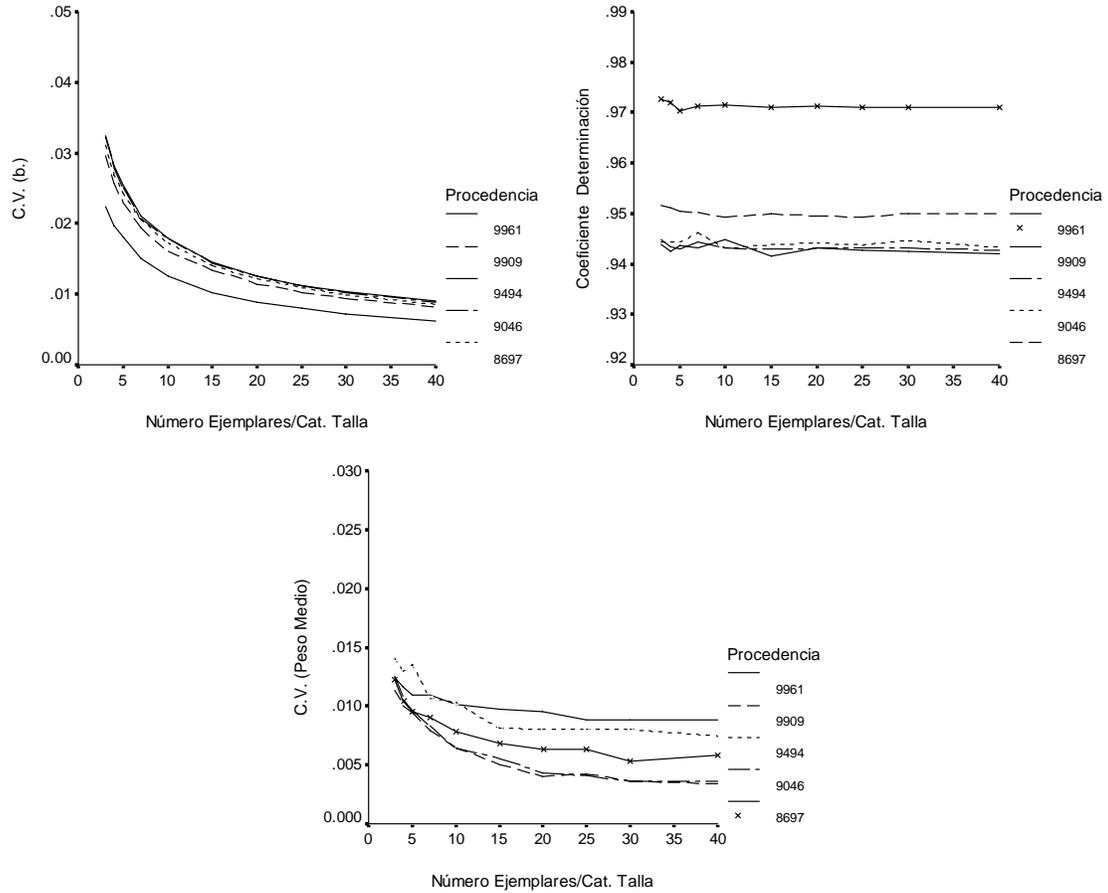


Figura 54. Coeficiente de variación del parámetro b de la relación talla-peso, coeficiente de determinación y coeficiente de variación de la predicción de los pesos medios de erizo por procedencia.

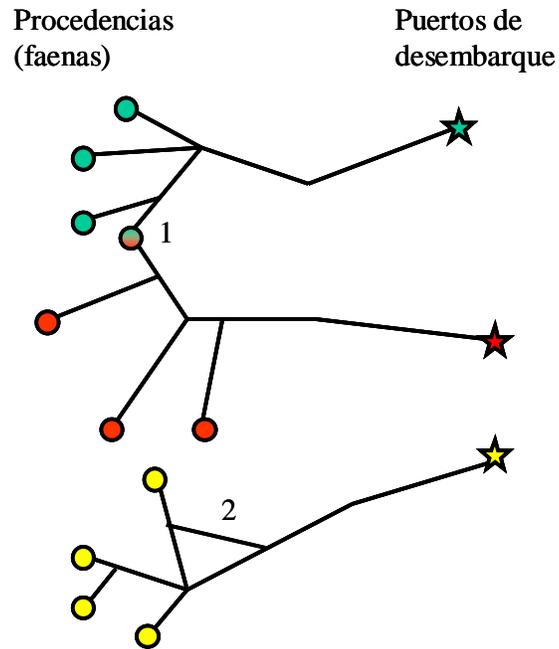


Figura 55. Representaci3n de dos tipos de "anastomosis"(1) una procedencia puede ser atendida de m1s de un puerto y (2) rutas alternativas para unir un puerto y una procedencia.

T A B L A S



Tabla 1
N3mero de pescadores inscritos en el Sernapesca, seg3n categor3a. Recurso erizo.

Regi3n	Buzo	Recolector	Aybuzo	Patr3n	Total Regi3n	%
1	182	59	175	138	367	2,4
2	370	38	190	221	544	4,8
3	302	59	194	165	437	3,9
4	785	167	678	502	1.403	10,2
5	345	7	616	254	753	4,5
6	54	60	63	17	161	0,7
7	76	4	98	68	125	1,0
8	854	6	1.476	639	1.998	11,1
9	15	0	70	29	77	0,2
10	3.867	21	3.259	1.888	5.916	50,3
11	542	0	696	434	899	7,1
12	293	2	957	439	1.076	3,8
Total	7.685	423	8.472	4.794	13.756	100,0

Tabla 2
Desembarque de erizo por puerto y su correspondiente peso medio.
Marzo – agosto 2004

Puerto	Unidades	Docenas	%	Peso (t)	Peso medio (g)
Pto. Natales	39.014.136	3.251.178	45,1	7.608	195
Pta. Arenas	25.447.008	2.120.584	29,4	4.530	178
Bahia Buena	19.515.132	1.626.261	22,5	3.532	181
Pto. Williams	1.875.768	156.314	2,2	368	180
Porvenir	513.456	42.788	0,6	104	202
Total	86.365.500	7.197.125	100,0	16.112	187

Fuente: Registrado por IFOP



Tabla 3
Posici3n geogr3fica de las procedencias de pesca del recurso erizo en la XII Regi3n.

Num	Codigo_proced.	nombre_proced.	Latitud	Longitud	Origen dato	Carta	Num	Codigo_proced.	nombre_proced.	Latitud	Longitud	Origen dato	Carta
1	9930	Canal Covadonga	49° 05' 09.99" S	075° 34' 18.00" W	GPS 72	C-001	44	9416	Grupo G3mez Carreño	51° 38' 04.55" S	074° 18' 02.15" W	Carta	C-002
2	9909	Isla Kalau	49° 25' 03.00" S	075° 30' 03.59" W	GPS 72	C-001	45	9027	Estrecho Nelson	51° 39' 04.67" S	075° 01' 00.12" W	Carta	C-002
3	8822	Canal Miramar	49° 35' 04.19" S	075° 28' 03.35" W	GPS 72	C-001	46	9017	Isla Ram3rez	51° 43' 11.17" S	075° 00' 00.00" W	Carta	C-002
4	9833	Canal Picton	49° 48' 05.76" S	075° 11' 01.32" W	Carta	C-001	47	9812	Canal Vidal Gormaz	51° 51' 06.12" S	074° 59' 07.07" W	Carta	C-002
5	9855	Islas Malaspina	49° 56' 06.72" S	075° 02' 00.24" W	GPS 72	C-001	48	9854	Canal Nogueira	51° 53' 06.36" S	074° 46' 05.53" W	Carta	C-002
6	9835	Area 55	49° 57' 00.00" S	075° 00' 00.00" W	Carta	C-001	49	9047	Canal Serrano	51° 58' 00.00" S	074° 18' 00.00" W	Carta	C-002
7	9840	Canal Trinidad	49° 58' 06.96" S	075° 13' 01.56" W	Carta	C-001	50	8976	Seno Victoria	51° 58' 06.96" S	073° 40' 04.79" W	Carta	C-002
8	8697	Paso Brassey	50° 04' 00.00" S	074° 40' 00.00" W	carta	C-001	51	9851	Paso Riquelme	51° 59' 07.08" S	074° 19' 02.27" W	Carta	C-002
9	8986	Isla Topar	50° 05' 00.60" S	074° 41' 04.92" W	Carta	C-001	52	8995	Canal Molina	52° 01' 00.12" S	074° 19' 02.27" W	Carta	C-002
10	9743	Seno Tres Cerros	50° 14' 01.68" S	074° 40' 04.80" W	GPS 72	C-001	53	8796	Piedra Vil	52° 06' 00.72" S	075° 01' 00.12" W	Carta	C-002
11	8579	Canal Pasaje	50° 24' 23.99" S	075° 05' 50.99" W	GPS 72	C-001	54	9492	Golfo Almirante Montt	52° 07' 16.32" S	074° 44' 01.22" W	GDL 47	C-002
12	8004	Isla Figueroa	50° 25' 30.00" S	074° 40' 00.00" W	Carta	C-001	55	9801	Canal Vald3s	52° 08' 00.96" S	072° 59' 07.07" W	Carta	C-002
13	9059	Canal Oeste	50° 28' 03.35" S	075° 15' 01.81" W	Carta	C-001	56	9353	Canal Ballena	52° 08' 00.96" S	074° 27' 03.22" W	Carta	C-002
14	9360	Isla Guarello	50° 28' 10.57" S	075° 21' 29.57" W	GPS 72	C-001	57	9355	Canal Huemul	52° 13' 01.56" S	074° 44' 05.28" W	Carta	C-002
15	9091	Isla Robert	50° 32' 21.87" S	074° 34' 22.10" W	Carta	C-001	58	9806	Isla Comejo	52° 17' 02.04" S	074° 35' 22.22" W	Carta	C-002
16	9385	Isla Verde	50° 34' 04.07" S	075° 08' 00.95" W	Carta	C-001	59	9779	Islas Cuarenta Dias	52° 20' 02.40" S	074° 48' 05.75" W	GPS 72	C-002
17	9963	Isla Duque de York	50° 34' 30.00" S	075° 23' 31.99" W	Carta	C-001	60	9838	Canal Beltr3n	52° 20' 20.43" S	074° 34' 04.08" W	Carta	C-002
18	9926	Canal Concepci3n	50° 35' 04.19" S	075° 02' 00.24" W	Carta	C-001	61	9961	Isla King	52° 22' 00.00" S	074° 37' 59.00" W	carta	C-002
19	8817	Isla Froil3n	50° 38' 22.59" S	074° 54' 24.50" W	Carta	C-001	62	9034	Canal O'Higgins	52° 24' 20.91" S	074° 03' 09.37" W	Carta	C-002
20	9491	Canal Inocentes	50° 39' 04.67" S	074° 43' 05.16" W	Carta	C-001	63	9056	Isla Summer	52° 25' 00.00" S	074° 32' 00.00" W	Carta	C-002
21	8695	Isla Negra	50° 44' 05.27" S	075° 14' 01.69" W	GPS 72	C-001	64	9841	Canal Esmeralda	52° 26' 03.11" S	074° 31' 03.72" W	Carta	C-002
22	8940	Gu3a Angostura	50° 45' 00.00" S	074° 30' 00.00" W	Carta	C-001	65	8780	Islas Narborough	52° 29' 03.47" S	074° 30' 03.59" W	Carta	C-002
23	9425	Canal Rayo	50° 45' 05.40" S	074° 58' 06.95" W	Carta	C-001	66	9742	Reina Adelaida	52° 30' 03.59" S	074° 10' 01.19" W	Carta	C-002
24	9426	Isla Doñas	50° 45' 05.40" S	075° 01' 00.12" W	Carta	C-001	67	9019	Isla Virtudes	52° 31' 03.71" S	074° 27' 03.22" W	Carta	C-002
25	9439	Canal Elena	50° 58' 06.96" S	074° 53' 06.36" W	Carta	C-001	68	9834	Isla C3ndor	52° 32' 03.83" S	074° 24' 02.88" W	GPS 72	C-002
26	9046	Isla Solar	51° 00' 00.00" S	075° 01' 00.12" W	GPS 72	C-002	69	8652	Islas Westminster	52° 33' 34.01" S	074° 26' 12.14" W	Carta	C-002
27	9498	Canal Esteban	51° 04' 00.48" S	074° 18' 02.15" W	Carta	C-002	70	9977	Isla Parker	52° 40' 00.00" S	074° 10' 00.00" W	Carta	C-002
28	9493	Canal Ignacio	51° 06' 00.72" S	074° 57' 06.82" W	Carta	C-002	71	9736	Bah3a Parker	52° 41' 04.91" S	074° 05' 00.61" W	GPS 72	C-002
29	9039	Canal Guadalupe	51° 10' 01.20" S	074° 55' 06.61" W	Carta	C-002	72	9528	Faro Fairway	52° 43' 32.21" S	073° 46' 29.56" W	Carta	C-002
30	9494	Canal San Blas	51° 13' 01.56" S	074° 54' 06.48" W	GPS 72	C-002	73	9495	Cabo Phillips	52° 45' 05.40" S	073° 55' 06.61" W	Carta	C-002
31	8819	Isla Augusta	51° 15' 01.80" S	075° 05' 18.63" W	Carta	C-002	74	9507	Cabo Cortado	52° 45' 07.20" S	074° 37' 09.26" W	GPS 72	C-002
32	9357	Isla Solari	51° 20' 00.00" S	074° 12' 00.00" W	Carta	C-002	75	9870	Paso Labbe	52° 47' 05.64" S	073° 43' 05.16" W	Carta	C-002
33	9033	Seno Huemul	51° 20' 02.40" S	075° 06' 18.75" W	Carta	C-002	76	9374	Puerto Zenteno	52° 47' 23.67" S	070° 47' 05.62" W	Carta	C-002
34	9434	Isla Vancouver	51° 21' 02.52" S	074° 10' 01.19" W	Carta	C-002	77	8583	Isla Desolaci3n	52° 48' 00.00" S	074° 30' 00.00" W	Carta	C-002
35	9438	Grupo Solari	51° 21' 02.52" S	074° 20' 02.39" W	Carta	C-002	78	9449	Bah3a Vio	52° 53' 06.36" S	074° 20' 02.39" W	Carta	C-002
36	8913	Isla Ploma	51° 27' 03.23" S	074° 32' 03.84" W	Carta	C-002	79	9537	Paso Roda	52° 54' 34.52" S	073° 48' 09.80" W	Carta	C-002
37	9029	Canal Sarmiento	51° 28' 03.35" S	074° 02' 00.24" W	Carta	C-002	80	9732	Caleta Percy	52° 55' 00.00" S	070° 13' 00.00" W	Carta	C-002
38	9037	Canal Castro	51° 28' 03.35" S	074° 38' 04.55" W	Carta	C-002	81	9446	Isla Contraamaestre	52° 56' 27.76" S	070° 21' 20.56" W	Carta	C-002
39	8779	Grupo Becerra	51° 29' 30.00" S	074° 11' 00.00" W	Carta	C-002	82	9545	Faro F3lix	52° 57' 02.20" S	074° 05' 43.57" W	GDL 47	C-002
40	8998	Isla Diego de Almagro	51° 30' 03.59" S	075° 08' 09.99" W	Carta	C-002	83	9731	Bah3a Gente Grande	52° 57' 24.87" S	070° 07' 06.84" W	Carta	C-002
41	8999	Grupo Lobos	51° 31' 03.71" S	074° 45' 05.41" W	Carta	C-002	84	8950	Punta Pablo	52° 58' 00.00" S	070° 19' 00.00" W	Carta	C-002
42	9410	Punta Weste	51° 31' 30.77" S	074° 03' 18.38" W	Carta	C-002	85	9479	Bah3a WoodsWorth	52° 58' 34.01" S	074° 03' 27.42" W	Carta	C-002
43	9489	Grupo Angelotti	51° 33' 00.00" S	074° 22' 00.11" W	Carta	C-002	86	8651	Punta Echeñique	53° 02' 00.00" S	073° 51' 00.00" W	Carta	C-003



Continuaci3n...

Num	Codigo_proced.	nombre_proced.	Latitud	Longitud	Origen dato	Carta	Num	Codigo_proced.	nombre_proced.	Latitud	Longitud	Origen dato	Carta
87	9508	Puerto Churruca	53° 02' 00.24" S	073° 55' 06.59" W	GPS 72	C-003	130	9550	Isla Guardi3n Brito	54° 11' 01.32" S	072° 12' 01.44" W	Carta	C-004
88	8772	Isla Richardson	53° 02' 06.25" S	073° 26' 09.12" W	Carta	C-003	131	9724	Canal Magdalena	54° 13' 01.56" S	070° 55' 06.61" W	Carta	C-004
89	9543	Faro Centinela	53° 05' 00.60" S	073° 37' 04.44" W	GPS 72	C-003	132	9722	Islas Staines	54° 15' 00.00" S	072° 10' 00.00" W	Carta	C-004
90	8870	Puerto La Pera	53° 07' 00.84" S	074° 04' 00.49" W	GPS 72	C-003	133	8693	Isla Isabella	54° 15' 01.80" S	073° 00' 00.00" W	Carta	C-004
91	8792	Barranco Colorado	53° 08' 00.96" S	074° 09' 01.07" W	GPS 72	C-003	134	8799	Isla Alta	54° 16' 01.92" S	069° 55' 06.61" W	Carta	C-004
92	8971	Estero Colorado	53° 08' 00.96" S	074° 09' 01.08" W	Carta	C-003	135	9534	Isla Lort	54° 16' 01.92" S	072° 40' 04.79" W	GPS 72	C-004
93	9379	Islas Beauclerck	53° 08' 08.90" S	073° 58' 06.32" W	GDL 47	C-003	136	9532	Isla Dora	54° 16' 07.93" S	072° 22' 20.68" W	GPS 72	C-004
94	9372	Islotes Week	53° 10' 00.00" S	074° 20' 00.00" W	Carta	C-003	137	8947	Isla Estarlet	54° 17' 39.99" S	072° 02' 00.00" W	Carta	C-004
95	9843	Estero Man3	53° 13' 01.56" S	073° 54' 06.48" W	Carta	C-003	138	8587	Puerto La Balisa	54° 18' 00.00" S	072° 23' 00.00" W	Carta	C-004
96	9452	Faro Cooper Key	53° 15' 19.83" S	073° 12' 19.46" W	Carta	C-003	139	9369	Faro Duntze	54° 18' 29.21" S	071° 49' 05.87" W	Carta	C-004
97	8844	Chatones	53° 17' 29.99" S	070° 28' 00.00" W	Carta	C-003	140	8585	Isla Lanvich	54° 19' 00.11" S	071° 00' 00.00" W	Carta	C-004
98	8797	Isla Sara	53° 17' 35.99" S	073° 46' 43.99" W	GPS 72	C-003	141	9518	Canal Cockburn	54° 22' 02.64" S	071° 48' 05.75" W	Carta	C-004
99	9380	Isla Recalada	53° 19' 02.28" S	074° 11' 01.32" W	Carta	C-003	142	9521	Isla Kempe	54° 23' 02.75" S	072° 27' 03.22" W	GPS 72	C-004
100	9358	Punta Momia	53° 19' 58.99" S	070° 30' 00.00" W	Carta	C-003	143	9514	Isla Furia	54° 25' 03.00" S	072° 15' 01.81" W	GPS 72	C-004
101	9368	Isla Childs	53° 21' 02.52" S	073° 52' 31.30" W	Carta	C-003	144	9536	Seno Chasco	54° 27' 27.29" S	071° 44' 32.32" W	GPS 72	C-004
102	8983	Canal Santa Mar3a	53° 22' 00.00" S	070° 55' 58.99" W	Carta	C-003	145	9454	Canal Brecknock	54° 38' 04.55" S	071° 45' 05.41" W	Carta	C-004
103	8671	R3o Santa Mar3a	53° 22' 41.99" S	070° 59' 00.00" W	Carta	C-003	146	9800	Isla London	54° 40' 04.79" S	071° 58' 06.95" W	Carta	C-004
104	9859	Canal Abra	53° 23' 02.75" S	073° 27' 03.22" W	Carta	C-003	147	9729	Paso Aguirre	54° 41' 04.91" S	071° 32' 03.84" W	Carta	C-004
105	9848	Isla Evans	53° 23' 02.75" S	073° 52' 06.23" W	GPS 72	C-003	148	8946	Isla Georgina	54° 41' 04.91" S	071° 44' 05.28" W	Carta	C-004
106	8657	Canal Gaviota	53° 25' 30.65" S	073° 23' 35.23" W	GPS 72	C-003	149	9747	Isla Tom	54° 41' 04.91" S	071° 44' 05.28" W	Carta	C-004
107	9533	Canal Maule	53° 27' 00.00" S	073° 49' 00.00" W	GPS 72	C-003	150	9723	Bah3a Desolada	54° 42' 00.00" S	071° 20' 00.00" W	Carta	C-004
108	9830	Canal Jer3nimo	53° 27' 03.23" S	072° 25' 03.01" W	Carta	C-003	151	9535	Isla Clementina	54° 42' 05.03" S	071° 46' 05.53" W	Carta	C-004
109	9371	Bah3a In3til	53° 28' 52.99" S	069° 36' 41.99" W	Carta	C-003	152	9546	Isla Burnt	54° 43' 05.15" S	071° 13' 01.56" W	Carta	C-004
110	9828	Isla Rice Trevor	53° 30' 03.59" S	073° 30' 03.59" W	Carta	C-003	153	8580	Isla Cisne	54° 44' 05.27" S	071° 49' 05.87" W	Carta	C-004
111	9509	Seno Nevada	53° 31' 21.75" S	072° 51' 30.17" W	Carta	C-003	154	9738	Paso Pratt	54° 44' 17.30" S	071° 55' 24.62" W	Carta	C-004
112	9725	Seno Magdalena	53° 31' 21.76" S	072° 51' 30.17" W	GPS 72	C-003	155	8979	Paso Occidental	54° 45' 00.00" S	071° 26' 00.00" W	Carta	C-004
113	8584	Los N3rres	53° 32' 38.10" S	070° 56' 17.55" W	GPS 72	C-003	156	9516	Canal Ballenero	54° 47' 05.64" S	071° 07' 27.88" W	Carta	C-004
114	9451	Isla Santa In3s	53° 33' 03.95" S	072° 46' 05.53" W	Carta	C-003	157	9549	Punta Grumete	54° 49' 05.88" S	071° 18' 02.15" W	Carta	C-004
115	9522	Paso Tortuoso	53° 33' 09.97" S	072° 31' 06.71" W	Carta	C-003	158	9387	Isla del Medio	54° 49' 23.91" S	070° 55' 06.61" W	Carta	C-004
116	9803	Bah3a Mansa	53° 37' 00.00" S	070° 56' 00.00" W	Carta	C-003	159	9500	Canal Timbale	54° 52' 00.00" S	070° 17' 00.00" W	Carta	C-004
117	9538	Seno Profundo	53° 38' 04.55" S	073° 46' 05.53" W	Carta	C-003	160	9825	Isla Ram3n	54° 53' 24.39" S	071° 17' 29.08" W	GPS 72	C-004
118	9377	Cabo Tate	53° 38' 04.55" S	073° 51' 06.11" W	Carta	C-003	161	9540	Paso Adventure	54° 57' 06.84" S	071° 12' 01.44" W	Carta	C-004
119	9526	Isla las Rachas	53° 42' 05.03" S	073° 41' 04.92" W	Carta	C-003	162	9541	Isla Gilbert	54° 58' 24.99" S	071° 11' 04.31" W	GPS 72	C-004
120	8581	Bah3a San Miguel	53° 43' 05.15" S	071° 56' 21.75" W	Carta	C-003	163	8675	Brazo Sur Weste	54° 59' 00.00" S	070° 00' 00.00" W	Carta	C-004
121	9547	Seno Langford	53° 45' 05.40" S	073° 23' 02.76" W	Carta	C-003	164	8669	Canal Barros Merino	55° 00' 18.03" S	069° 55' 24.62" W	Carta	C-004
122	9531	Canal B3rbara	53° 51' 06.12" S	072° 11' 10.33" W	Carta	C-003	165	8800	Puerto Toro	55° 04' 00.00" S	067° 04' 00.00" W	Carta	C-004
123	9804	Seno Pedro	53° 56' 06.72" S	071° 37' 04.42" W	Carta	C-003	166	8981	Punta Gaby	55° 04' 00.00" S	070° 18' 00.00" W	Carta	C-004
124	9530	Canal Wakefield	54° 01' 00.12" S	073° 15' 01.81" W	Carta	C-004	167	8920	Bah3a Sin Nombre	55° 04' 00.48" S	070° 52' 06.24" W	Carta	C-004
125	9860	Isla Carlos	54° 04' 00.48" S	073° 19' 02.27" W	Carta	C-004	168	9990	Bah3a San Jorge	55° 11' 19.35" S	070° 01' 06.13" W	Carta	C-004
126	9539	Canal Gonz3lez	54° 05' 00.60" S	072° 15' 01.81" W	Carta	C-004	169	8933	Isla Isabel	55° 13' 58.99" S	067° 52' 59.00" W	Carta	C-004
127	9513	Puerto La Vara	54° 07' 28.49" S	072° 54' 24.50" W	GPS 72	C-004	170	8672	Isla Bertrand	55° 14' 00.00" S	067° 55' 00.00" W	Carta	C-004
128	9519	Isla Herrera	54° 08' 00.96" S	072° 29' 03.47" W	Carta	C-004							
129	8821	Canal Gabriel	54° 08' 18.99" S	070° 51' 24.16" W	Carta	C-004							



Tabla 4
 Estadígrafos de la estructura de talla del desembarque de erizo de la XII para las 15 procedencias principales monitoreadas en el período.

Estadígrafos	PROCEDENCIAS														
	Isla Solar	Isla La Raya	Isla Dora	Isla Lort	Seno Profundo	Seno Langford	Bahia Parker	Canal Picton	Canal Esmeralda	Estero Mana	Isla Evans	Canal Nogueira	Canal Abra	Isla Carlos	Canal Covadonga
Media	78,1	76,5	74,6	74,3	76,7	78,2	74,4	85,4	75,0	75,1	75,1	77,3	75,9	75,7	88,7
Error típico	0,099	0,086	0,103	0,078	0,064	0,133	0,057	0,203	0,096	0,084	0,087	0,102	0,067	0,078	0,083
Mediana	77	76	73	74	76	77	74	85	74	74	74	76	75	75	89
Moda	74	75	70	72	75	76	74	85	74	72	72	74	72	75	92
Desv. Estandar	8,230	6,799	7,319	6,259	6,960	7,600	6,818	9,723	6,796	6,556	6,524	7,177	6,758	6,507	9,605
Varianza	67,728	46,224	53,573	39,175	48,436	57,755	46,487	94,535	46,186	42,984	42,564	51,513	45,665	42,335	92,251
Rango	63	72	54	65	61	56	58	66	65	49	61	58	55	58	70
Mínimo	50	39	56	39	46	55	50	52	50	59	54	52	51	52	52
Máximo	113	111	110	104	107	111	108	118	115	108	115	110	106	110	122
Cuenta	6903	6243	5075	6458	11809	3281	14284	2303	4977	6057	5610	4934	10041	6931	13409

**Tabla 5**

Modelo de regresi3n que relaciona la p3rdida relativa en peso del erizo en funci3n al tiempo transcurrido entre la extracci3n y la descarga en puerto

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
HORAS	0.033151	0.002293	2.381609	14.455	0.0000
HORAS**2	-0.001535	0.000252	-2.446023	-6.090	0.0000
HORAS**3	2.5733-05	6.4520E-06	1.018314	3.988	0.0001

Tabla 6

P3rdida relativa en peso de la captura de erizo por p3rdida de agua, de acuerdo a la ubicaci3n de 3sta en la bodega

Ubicaci3n	P3rdida Relativa	CV	n
Inicio	10.2%	11.2%	27
Mitad	11.7%	8.5%	33
Piso	17.1%	6.8%	33

Tabla 7

N3mero de muestras analizadas y proporci3n estimada de ejemplares de erizos rotos por efecto de transporte y/o descarga, para cada estrato de almacenamiento de la captura y total

Estrato	Viajes	Ejemplares		Proporci3n (%)	CV
		Totales	Rotos		
Cubierta proa	58	15605	602	3.99	9.2
Cubierta popa	82	20976	619	2.89	9.5
Inicio bodega	108	25340	858	3.98	12.6
Centro bodega	99	22624	950	4.39	9.7
Fondo bodega	100	24091	952	4.21	9.3
Total	108	108636	3981	3.91	4.8



Tabla 8

Resultados de las pruebas de comparaci3n entre estratos de la proporci3n de ejemplares rotos en la captura de erizo, para un $\alpha = 5\%$.

Ho	n	n.cond	p.value
P1=P2=P3=P4=P5	108636	4246	0 *
P1=P2	36581	1229	0 *
P1=P3	40945	1631	0,9993
P1=P4	38229	1616	0,0556
P1=P5	39696	1636	0,2902
P2=P3	46316	1616	0 *
P2=P4	43600	1601	0 *
P2=P5	45067	1621	0 *
P3=P4	47964	2003	0,026 *
P3=P5	49431	2023	0,2117
P4=P5	46715	2008	0,3361

* diferencias significativas

Tabla 9

Datos de producci3n de la materia prima por embarcaci3n

Nombre de la Embarcaci3n	N3mero de matr3cula	Fecha Muestreo	Procedencia de la pesca	Docenas registradas en Muelle	Docenas registradas en Planta	Desconchados rechazo (kg)	Desconchados aptos (kg)	Rendimiento Total (%)
Ana Bel3n	PAR 1704	10.08.04	Canal Abra	4.500	4.205	232,6	472,45	5,96
Uzias III	PAR 1549	12.08.04	Isla Carlos	5.000	4.973	181,7	414,39	8,38
Juliet Alfa	PAR 1823	14.08.04	Isla Carlos	2.000	2.165	76,1	178,71	7,84

Tabla 10

Rendimientos de erizo por calibre

Nombre de la Embarcaci3n	N3mero de Matr3cula	CALIBRES (kg)				Total	Diferencia
		A	B	C	Rechazo D		
Ana Bel3n	PAR 1704	128,2	152,4	85	29	394,6	77,85
Uzias III	PAR 1549	105	129,9	107,9	24,2	367	47,39
Juliet Alfa	PAR 1823	68	39	56	15	178	0,71



Tabla 11
Capturas de erizo según centro de desembarque y zona, en la XII Región.
Monitoreo de la pesquería marzo-agosto, 2004.

Zonas	Puerto Natales		Punta Arenas		Bahía Buena		Puerto Williams		Porvenir		Total	
	docenas	%	docenas	%	docenas	%	docenas	%	docenas	%	docenas	%
1	410521	12,6	.	.	.	.	.	.	.	.	410521	5,7
2	551047	16,9	.	.	4000	0,2	.	.	.	.	555047	7,7
3	538230	16,6	.	.	.	.	.	.	.	.	538230	7,5
4	253612	7,8	.	.	.	.	.	.	.	.	253612	3,5
5	532510	16,4	.	.	8500	0,5	.	.	.	.	541010	7,5
6	120420	3,7	.	.	.	.	.	.	.	.	120420	1,7
7	796478	24,5	235220	11,1	33914	2,1	6500	4,2	.	.	1072112	14,9
8	.	.	1020881	48,0	834193	51,4	.	.	28335	66,2	1883409	26,2
9	.	.	15900	0,7	50100	3,1	.	.	.	.	66000	0,9
10	.	.	397267	18,7	467845	28,8	.	.	9115	21,3	874227	12,1
11	.	.	242100	11,4	156209	9,6	35990	23,0	.	.	434299	6,0
12	.	.	26500	1,2	5000	0,3	108024	69,1	.	.	139524	1,9
Otras	48360	1,5	64816	3,0	46210	2,8	5800	3,7	5338	12,5	170524	2,4
S/dato	.	.	124100	5,8	16090	1,0	.	.	.	.	140190	1,9
Total	3251178	100,0	2126784	100,0	1622061	100,0	156314	100,0	42788	100,0	7199125	100,0



Tabla 12

Número de ejemplares medidos por muestra en cada uno de los viajes analizados y estadístico D de Kolmogorov Smirnov para comparaciones pareadas (* indica diferencias estadísticamente significativas).
(continúa)

Procedencia	Viaje	Valores	Muestra			
			1	2	3	4
Bahía Parker (9736)	1	n	108	113		
		Dobs	0,050	0,047		
	2	n	104	131	117	
		Dobs	0,132	0,085	0,024	
	3	n	102	125	103	
		Dobs	0,036	0,076	0,108	
	4	n	94	107	100	
		Dobs	0,091	0,076	0,030	
	5	n	117	106	104	
		Dobs	0,050	0,057	0,059	
	6	n	107	91	95	
		Dobs	0,068	0,061	0,078	
	7	n	122	115	107	
		Dobs	0,083	0,122	0,047	
	8	n	106	92	102	
		Dobs	0,049	0,043	0,043	
	9	n	81	96	111	
		Dobs	0,112	0,049	0,053	
	10	n	115	130	102	
		Dobs	0,063	0,040	0,056	
	11	n	151	151	155	
		Dobs	0,039	0,036	0,046	
	12	n	131	147		
		Dobs	0,058	0,052		
13	n	98	90	114		
	Dobs	0,069	0,175*	0,081		
14	n	117	100	117		
	Dobs	0,091	0,088	0,039		
15	n	103	101	104		
	Dobs	0,106	0,082	0,177*		
16	n	103	95	120		
	Dobs	0,099	0,101	0,052		
17	n	117	132	130		
	Dobs	0,083	0,068	0,036		
18	n	110	99	116		
	Dobs	0,083	0,099	0,095		
19	n	107	96	103		
	Dobs	0,050	0,052	0,058		
20	n	96	107	102	95	
	Dobs	0,043	0,117	0,083	0,043	
21	n	117	112	113		
	Dobs	0,090	0,033	0,089		
22	n	120	115	115		
	Dobs	0,088	0,037	0,058		
23	n	103	88	89		
	Dobs	0,028	0,042	0,046		
24	n	97	99	89		
	Dobs	0,036	0,052	0,092		



Tabla 12

Continuación. Número de ejemplares medidos por muestra en cada uno de los viajes analizados y estadístico D de Kolmogorov Smirnov para comparaciones pareadas (* indica diferencias estadísticamente significativas).
(continúa).

Procedencia	Viaje	Valores	Muestra		
			1	2	3
Seno Profundo (9538)	1	n	125	118	122
		Dobs	0,069	0,075	0,086
	2	n	81	145	162
		Dobs	0,094	0,061	0,056
	3	n	85	87	93
		Dobs	0,101	0,080	0,048
	4	n	102	124	114
		Dobs	0,087	0,068	0,036
	5	n	81	77	79
		Dobs	0,032	0,051	0,030
6	n	79	82	79	
	Dobs	0,039	0,043	0,056	
7	n	81	78	73	
	Dobs	0,056	0,043	0,026	
8	n	97	115	111	
	Dobs	0,060	0,063	0,063	
9	n	80	83	81	
	Dobs	0,036	0,037	0,040	
10	n	124	113	85	
	Dobs	0,18*	0,057	0,204*	
Canal Abra (9859)	1	n	92	89	90
		Dobs	0,087	0,113	0,095
	2	n	129	88	90
		Dobs	0,165*	0,096	0,175*
	3	n	131	113	120
		Dobs	0,062	0,071	0,070
	4	n	126	101	98
		Dobs	0,048	0,117	0,139
	5	n	105	125	94
		Dobs	0,076	0,084	0,102
	6	n	134	114	131
		Dobs	0,068	0,074	0,107
7	n	105	114	107	
	Dobs	0,052	0,048	0,077	
8	n	119	104	98	
	Dobs	0,049	0,057	0,054	
9	n	125	109	127	
	Dobs	0,159*	0,043	0,124	
10	n	116	113	113	
	Dobs	0,096	0,041	0,061	
11	n	81	171	138	
	Dobs	0,344*	0,182*	0,026	
12	n	132	118	134	
	Dobs	0,078	0,054	0,108	
Canal Inocente (9491)	1	n	197	148	163
		Dobs	0,088	0,054	0,070
	2	n	133	220	161
		Dobs	0,045	0,035	0,024
3	n	179	156	147	
	Dobs	0,059	0,078	0,040	
4	n	175	142	187	
	Dobs	0,096	0,129*	0,054	



Tabla 12
Continuaci3n.

Procedencia	Viaje	Valores	Muestra			
			1	2	3	4
Canal Nogueira (9854)	1	n Dobs	107 0,062	122 0,063	103 0,082	114 0,044
	2	n Dobs	97 0,166	112 0,028	110 0,144	
	3	n Dobs	94 0,053	87 0,034	90 0,058	
	4	n Dobs	100 0,065	100 0,062	82 0,080	113 0,053
	5	n Dobs	92 0,042	89 0,069	96 0,073	
	6	n Dobs	112 0,074	106 0,046	111 0,076	
	7	n Dobs	88 0,044	81 0,139	70 0,197*	
	8	n Dobs	109 0,151	99 0,109	101 0,066	
	9	n Dobs	123 0,045	114 0,062	113 0,078	96 0,044
	10	n Dobs	90 0,070	85 0,050	79 0,053	
	11	n Dobs	97 0,163*	89 0,098	86 0,285*	
	12	n Dobs	98 0,064	114 0,040	106 0,047	
Islas Narborough (8780)	1	n Dobs	88 0,050	99 0,034	79 0,070	
	2	n Dobs	116 0,037	118 0,069	98 0,079	
	3	n Dobs	111 0,035	110 0,054	94 0,078	
	4	n Dobs	103 0,067	95 0,059	117 0,027	
	5	n Dobs	78 0,168	93 0,163	101 0,073	
	6	n Dobs	102 0,064	133 0,050	115 0,043	116 0,039
Canal Vidal Gormaz (9812)	1	n Dobs	93 0,041	94 0,037	87 0,040	
	2	n Dobs	85 0,205	106 0,097	125 0,088	
	3	n Dobs	100 0,118	117 0,039	106 0,095	
	4	n Dobs	117 0,072	90 0,137	118 0,176*	105 0,142
	5	n Dobs	98 0,163*	100 0,145	124 0,24*	
	6	n Dobs	83 0,079	88 0,033	89 0,068	
	7	n Dobs	104 0,112	97 0,098	86 0,070	
	8	n Dobs	93 0,116	88 0,053	90 0,053	
	9	n Dobs	113 0,083	116 0,087	115 0,021	
	10	n Dobs	94 0,041	102 0,055	92 0,069	
	11	n Dobs	84 0,187*	120 0,137	96 0,043	



Tabla 13

Síntesis del experimento para la comparación de distribuciones de tallas de erizo estimadas con datos obtenidos en faenas de pesca y en puerto, por procedencia. Se indica a nivel de faena el número de viajes y ejemplares muestreados y a nivel de puerto, la captura de la transportadora y el número de ejemplares medidos.

Procedencia	Faena		Puerto	
	N° Viajes	N° ejem.	Captura	N° ejem
Canal Covadonga	39	4004	15 000	436
Cabo Cortado	2	216	3 180	112
Seno Profundo	4	417	3 000	247
Isla Cóndor	1	200	5 860	323
Canal Oeste	7	881	3 320	230
Isla Kalau	17	1909	18 700	372
Isla Solar	9	1181	5 280	327
Paso Brassey	14	2022	15 000	477
Isla Cóndor	14	1228	13 500	335
Islas Beauclerk	9	1306	7 400	309
Canal Pasaje	8	975	3 800	421
Bahía Parker	18	1374	6 300	280
Canal San Blas	12	1604	5 940	256
Total		17200		4125

Tabla 14

Resultados de las pruebas estadísticas K-S, de comparaciones de distribuciones de tallas de erizo estimadas con datos obtenidos en faenas de pesca y en puerto, riesgo utilizado $\alpha = 5\%$.

Procedencia	Estadístico	
	Dobs	Dcal
Canal Covadonga	0,076	0,068*
Cabo Cortado	0,127	0,158
Seno Profundo	0,294	0,110*
Isla Cóndor	0,055	0,122
Canal Oeste	0,079	0,100
Isla Kalau	0,057	0,077
Isla Solar	0,055	0,085
Paso Brassey	0,126	0,069*
Isla Cóndor	0,176	0,076*
Islas Beauclerk	0,110	0,086*
Canal Pasaje	0,137	0,079*
Bahía Parker	0,086	0,089
Canal San Blas	0,120	0,092*

- existen diferencias estadísticamente significativas

**Tabla 16**

Tiempos (min) m3nimos y m3ximos estimados de desplazamiento diario al centro de desembarque, muestreo de longitud y de longitud-peso de una caja de erizo (app 100 ejemplares) y una bit3cora, seg3n 3tem.

Item	Tiempos (min)	
	M3nimo	M3ximo
Desplazamiento diario⁽¹⁾	30	36
Ida lugar de muestreo	15	18
Regreso a oficina	15	18
Longitud (1 caja ≈ 100 ejemplares)	35	46
Recolecci3n/preparaci3n muestra	5	5
Medici3n	10	15
Devoluci3n	3	3
Codificaci3n	15	20
Digitaci3n/revisi3n	2	3
Longitud-peso (100 ejemplares)	67	78
Recolecci3n/preparaci3n muestra	5	5
Medici3n	25	30
Devoluci3n	3	3
Codificaci3n	30	35
Digitaci3n/revisi3n	4	5
Bit3cora (una encuesta)	17	20
Espera	3	5
Encuesta	10	10
Codificaci3n	2	2
Digitaci3n/revisi3n	2	3

(1) Puerto Natales y Punta Arenas; en el caso de Bah3a Buena, estos tiempos fluct3an entre 120 y 150 min



Tabla 17

Número de procedencias con registro de captura y número de las que acumulan el 50 y el 75% de la captura, por centro de desembarque y mes

Puerto / mes	Procedencias Totales	50% Captura	75% captura
Pto Natales			
3	14	4	6
4	33	7	13
5	36	5	12
6	32	7	13
7	27	2	6
8	19	3	6
Punta Arena			
3	18	4	8
4	34	5	10
5	32	5	11
6	33	5	14
7	22	6	18
8	24	6	15
Bahía Buena			
3	14	4	9
4	33	5	11
5	36	6	13
6	32	6	14
7	27	8	16
8	19	5	13

Tabla 18

Tiempos de muestreo (hr) mínimos y máximos mensuales, por centro de desembarque

Centro	Tiempos (hr)	
	Mínimo	Máximo
Puerto Natales	139	174
Punta Arenas	146	182
Bahía Buena	182	227



Tabla 19
Costos estimados del sistema de monitoreo del recurso erizo en tres centros de desembarque de la XII Región

	Puerto Natales	Punta Arenas	Bahía Buena
Toma datos			
Muestreadores	7200	7200	7200
Equipamiento muestreo	142	142	142
Equipamiento muestreador	192	192	192
Materiales de oficina	195	195	195
Formularios	56	56	56
Comunicación	200	200	200
Combustible	-	128	1000
Arriendo embarcación	4500	4500	4500
Subtotal	12485	12613	13485
Infraestructura			
Arriendo	2400	2400	-
Equipamiento oficina	760	760	60
Vehículo	-	6000	6000
Gastos	960	960	-
Subtotal	4120	10120	6060
Dirección Proyecto y Supervisión			
Jefe Proyecto		10800	
Análisis datos		7200	
Supervisor		7200	
Asesoría estadística		800	
Personal administración		500	
Personal computación		500	
Combustible		300	
Comunicaciones		360	
Pasajes		1080	
Viáticos		1200	
Materiales		240	
Imprevistos		400	
Subtotal		30580	
TOTAL		89463	



Tabla 20
Monitoreos, Seguimientos y Relevamientos del recurso erizo, XII Región

Año	Tipo de estudio	Requiriente	Ejecutor	Comentarios	Publicación
1980	Prospección		IFOP		Gili, 1981
1981					
1982	Prospección fotográfica		IFOP		Inostroza & al 1983
1983					
1984					
1985					
1986					
1987					
1988					
1989					
1990					
1991					
1992					
1993					
1994	Evaluación indirecta	Subpesca	UA		Zuleta et al. 1994
1995	Seguimiento	Subpesca	IFOP		
1996	Seguimiento	Subpesca	IFOP		Barahona, ed., 1997
""	Análisis & Evaluación	Pesq. Hanamar	UCV		Arana et al., 1996
1996-97		FNDR	¿?		Citado por [Stotz]
1997	Seguimiento	Subpesca	IFOP		Barahona, ed., 1998
""	Monitoreo	FIP	IFOP		Jerez & al., 1997
1997-98		¿?	¿?		[Stotz]
1998	Seguimiento	Subpesca	IFOP		Barahona, ed., 1999
""	Catastro pescadores & emb.	Subpesca	IFOP		Almonacid, 1998
1998-99	Evaluación directa	Soc.Ind.Pesqueros	UCN/Biomar	PI durante la veda reprod. ¹	Stotz, 2000
1999	Seguimiento	Subpesca	IFOP		Barahona, ed., 2000
2000	Seguimiento	Subpesca	IFOP		Barahona, ed., 2001
2001	Seguimiento	Subpesca	IFOP		Barahona, ed., 2002
2002	Seguimiento	Subpesca	IFOP		Barahona, ed., 2003
""	Monitoreo	Subpesca	IFOP	PI- ventana diciembre	Almonacid & Cornejo, 2002
2003	Seguimiento	Subpesca	IFOP		Barahona, ed., 2004
""	Monitoreo	Subpesca	IFOP	PI- ventana diciembre	González y Mejías, 2003
2004	Seguimiento	Subpesca	IFOP		
""	Monitoreo	Subpesca/FIP	IFOP	PI- Complementó seguimiento	Barahona, ed., 2004,a,b

¹ PI: Pesca de Investigación

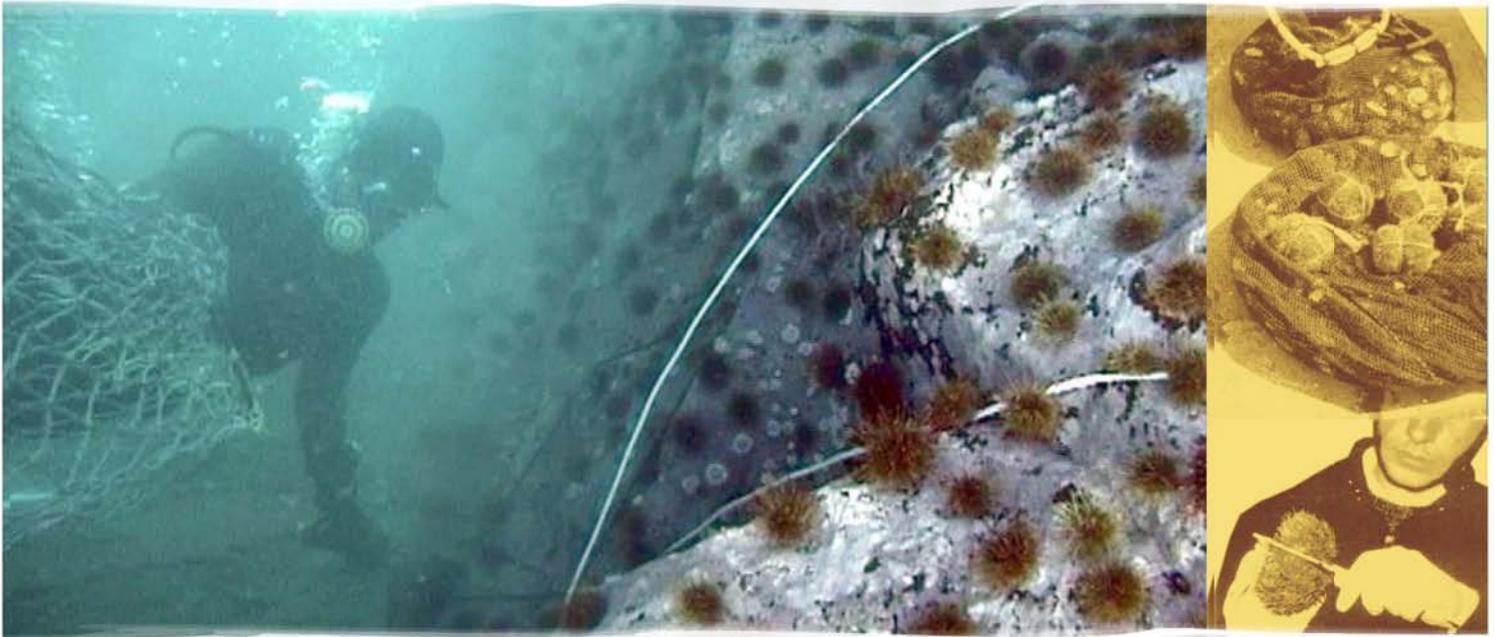
ANEXOS

A N E X O 1

**TALLER MONITOREO DE
LA PESQUERÍA DE ERIZO
EN LA XII REGIÓN**



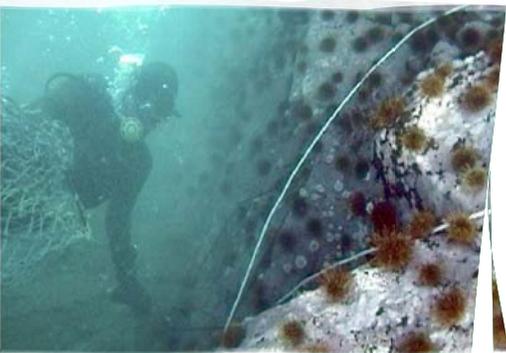
TALLER MONITOREO DE LA PESQUERÍA DEL ERIZO EN LA XII REGIÓN



Auditórium IFOP,
24 al 29 de noviembre, 2004
Valparaíso



**TALLER
MONITOREO
DE LA PESQUERÍA
DEL ERIZO EN LA
XII REGION**



P R O G R A M A

OBJETIVO

Diseño de un sistema de monitoreo biológico-pesquero geográficamente orientado al levantamiento de información de las actividades extractivas del recurso erizo en la XII Región, considerando la factibilidad técnica y económica de implementarlo.

24 de Noviembre

- Presentación 1: Antecedentes biológicos del recurso erizo y vacíos de información
- Presentación 2: Sistema de operación de la flota extractiva en la XII Región.
- Presentación 3: Resultados del Monitoreo biológico pesquero del recurso erizo, realizado en la temporada de pesca 2004, en al región en estudio
- Presentación 4: Manejo de recursos bentónicos

25 de Noviembre

- Presentación 1: ¿Hacia adonde se encamina el manejo de las pesquerías bentónicas en Chile?
- Presentación 2: Indicadores para el manejo
- Presentación 3: Variables requeridas para conformar los indicadores
- Trabajo en equipo: Diseño del sistema de monitoreo

26 de Noviembre

- Trabajo en equipo: Diseño del sistema de monitoreo

27 de Noviembre

- Trabajo en equipo: Diseño del sistema de monitoreo

29 de Noviembre

- Discusión Final y Presentación del diseño de monitoreo al interior del equipo..

A N E X O 2

**RESOLUCION PESCA
DE INVESTIGACIÓN**

AUTORIZA AL INSTITUTO DE FOMENTO
PESQUERO PARA REALIZAR PESCA DE
INVESTIGACIÓN QUE INDICA

VALPARAISO, 10 MAR 2004

R. EX. N° 801

VISTO: Lo solicitado por el Instituto de Fomento Pesquero mediante Carta IFOP/2004/PGE/093/DIR/106/SUBPESCA, C.I. SUBPESCA N° 2040 del 10 de marzo de 2004; lo informado por la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría en Memorándum Técnico (P.INV.) N° 36, de fecha 10 de marzo de 2004; los Términos Técnicos de Referencia del proyecto denominado "*Pesca de Investigación: Monitoreo Biológico pesquero del Recurso Erizo en la Región de Magallanes*", elaborados por el solicitante y aprobados por esta Subsecretaría de Pesca; lo dispuesto en el D.F.L. N° 5 de 1983; la Ley General de Pesca y Acuicultura N° 18.892 y sus modificaciones cuyo texto refundido fue fijado por el D.S. N° 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; los D.S. N° 291 de 1987, N° 461 y N° 464, ambos de 1995, todos Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; la Resolución Exenta N° 144 de 2001, del Servicio Nacional de Pesca; la Ley N° 19.880.

RESUELVO:

1.- Autorízase al Instituto de Fomento Pesquero, R.U.T. N° 61.310.000-8, domiciliado en Blanco 839, Valparaíso, para efectuar una pesca de investigación de conformidad con los Términos Técnicos de Referencia del proyecto denominado "*Pesca de Investigación: Monitoreo Biológico pesquero del Recurso Erizo en la Región de Magallanes*", elaborados por el solicitante y aprobados por esta Subsecretaría de Pesca, los que se consideran parte integrante de la presente Resolución.

2.- El objetivo principal de la pesca de investigación que por la presente Resolución se autoriza consiste en evaluar el nivel de esfuerzo desarrollado por la pesquería artesanal sobre el recurso erizo en la XII Región de Magallanes y Antártica Chilena.

3.- La pesca de investigación se efectuará en aguas de la XII Región y se realizará entre el 16 de marzo y el 14 de agosto de 2004, ambas fechas inclusive.

Los desembarques de erizo podrán realizarse entre el 17 de marzo hasta el día 15 de agosto a las 12:00 horas.

4.- Podrán participar en la presente pesca de investigación, los buzos inscritos en el Registro Pesquero Artesanal de la XII Región. Asimismo, podrán participar las embarcaciones dedicadas a la extracción y transporte del recurso erizo.

Para estos efectos, previo al inicio de faenas extractivas, los buzos y las embarcaciones antes señaladas, deberán acreditarse ante el Servicio Nacional de Pesca, a contar del 12 de marzo de 2004.

Los armadores de embarcaciones extractivas y de transporte, participantes en la presente pesca de investigación deberán completar en forma fidedigna, al momento de la acreditación, un formulario que será proporcionado por el Servicio Nacional de Pesca. La Dirección Regional de Pesca de la XII Región, enviará copia de la nómina de las embarcaciones acreditadas a la Autoridad Marítima de la XII Región.

5.- Para los efectos de la presente pesca de investigación, sólo podrán participar plantas procesadoras domiciliadas en la XII Región, que cuenten con resolución vigente de la Subsecretaría de Pesca, previa suscripción de un contrato con el ejecutor.

6.- Los participantes en la pesca de investigación podrán disponer de las capturas de erizo, previa acreditación y recopilación de la información necesaria para el cumplimiento de los objetivos del estudio.

7.- Los titulares de las embarcaciones extractivas y de transporte, además de plantas procesadoras, autorizadas para operar en virtud de la presente pesca de investigación, deberán cumplir con las siguientes obligaciones, según corresponda:

- a) Cumplir las instrucciones emanadas del Servicio Nacional de Pesca, referidas a los procedimientos de entrega de información y acreditación de origen de materia prima y producto terminado, conforme lo dispuesto en la Resolución Exenta N° 144 de 2001, citada en Visto.
- b) Cumplir instrucciones emanadas del Servicio Nacional de Pesca referidas a fechas y requisitos de acreditación.
- c) Cumplir con la norma relativa a tamaño mínimo de extracción del recurso erizo.
- d) Los armadores de embarcaciones extractivas y de transporte deberán cumplir con las instrucciones del Servicio Nacional de Pesca, respecto de los procedimientos de identificación de proveedores en zonas de pesca.
- e) Las embarcaciones de transporte deberán acreditar con los documentos tributarios correspondientes, al momento del desembarque, las entregas de erizo de cada uno de sus proveedores.
- f) Las plantas procesadoras deberán informar vía fax al Servicio Nacional de Pesca, con al menos con 2 horas de anticipación, la recepción de materia prima en sus dependencias.
- g) Las embarcaciones extractivas y de transporte, participantes de esta pesca de investigación, deberán obligatoriamente desembarcar sus productos en los siguientes puntos : a) Punta Arenas: Muelle Fiscal, Caleta Barranco Amarillo y Bahía Mansa; b) Puerto Natales: Terminal Pesquero y Muelle Empresa Portuaria Austral; c) Porvenir: Muelle Fiscal; d) Puerto Williams; Muelle Fiscal y Rampa de varado. En el evento de fuerza mayor, el Director Regional de Pesca de la XII Región, podrá autorizar el uso de puntos alternativos de desembarque, previa solicitud por escrito por parte del ejecutor de la presente pesca de investigación.

El incumplimiento de las obligaciones antes señaladas importará la exclusión de la presente pesca de investigación, sin que sea necesario formalizarlo. Lo anterior, sin perjuicio de las infracciones que correspondan según el D.S. N° 430 de 1991 y N° 464 de 1995, y el Decreto Exento N° 291 de 1987, todos del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, y la Resolución Exenta N° 144 de 2001, del Servicio Nacional de Pesca.

Los armadores de embarcaciones de transporte de erizo y plantas procesadoras que obstaculicen o impidan a muestreadores del organismo Ejecutor, la toma de datos biológico-pesqueros contemplados en los términos técnicos de referencia, serán igualmente excluidos de la presente pesca de investigación.

8.- El solicitante deberá entregar a la Subsecretaría de Pesca copia del informe final del estudio individualizado en el numeral 1° de la presente Resolución, dentro del plazo de 60 días, contados desde la fecha de término de la investigación.

9.- El Instituto de Fomento Pesquero designa como persona responsable de esta pesca de investigación, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 102, del D.S. N° 430 de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, a su Director Ejecutivo, don Guillermo Moreno Paredes, R.U.T. N° 6.899.886-7, domiciliado en Blanco 839, Valparaíso.

10.- La presente Resolución deberá publicarse en extracto en el Diario Oficial, por cuenta del interesado, dentro del plazo de 30 días contados desde su fecha quedando sin efecto de no publicarse en el plazo señalado.

11.- Esta autorización es intransferible y no podrá ser objeto de negociación alguna.

12.- El Instituto de Fomento Pesquero deberá dar cumplimiento a las obligaciones establecidas en los D.S. N° 430 de 1991 y N° 461 de 1995, ambos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, sin perjuicio del cumplimiento de las obligaciones que se establecen en la presente Resolución. El incumplimiento hará incurrir al titular en el término inmediato de la pesca de investigación sin que sea necesario formalizarlo.

13.- La presente Resolución es sin perjuicio de las que correspondan conferir a otras autoridades, de acuerdo a las disposiciones legales y reglamentarias vigentes o que se establezcan.

14.- La infracción a las disposiciones legales y reglamentarias sobre pesca de investigación, será sancionada con las penas y conforme al procedimiento establecido en la Ley N° 18.892 y sus modificaciones.

15.- El Servicio Nacional de Pesca deberá adoptar las medidas y efectuar los controles que sean necesarios para lograr un efectivo cumplimiento de las disposiciones de la presente Resolución.

16.- La presente Resolución podrá ser impugnada por la interposición del recurso de reposición contemplado en el artículo 59 de la ley 19.880, ante esta misma Subsecretaría y dentro del plazo de 5 días hábiles contados desde la respectiva notificación, sin perjuicio de la aclaración del acto dispuesta en el artículo 62 del citado cuerpo legal y de las demás acciones y recursos que el solicitante estime pertinentes.

17.- Transcríbese copia de esta Resolución a la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante y al Servicio Nacional de Pesca.

ANÓTESE, NOTIFÍQUESE POR CARTA CERTIFICADA Y PUBLÍQUESE EN EXTRACTO POR CUENTA DEL INTERESADO



FELIPE SANDOVAL PRECHT
Subsecretario de Pesca

A N E X O 3

**FORMULARIOS
USADOS EN LA
INSCRIPCIÓN DE LA
PESCA DE
INVESTIGACIÓN**



**MONITOREO BIOLÓGICO-PESQUERO DEL RECURSO ERIZO EN LA XII REGIÓN
ACREDITACIÓN EMBARCACIONES DE ACARREO**

Oficina Sernapesca:	Nombre Funcionario:	Fecha:
---------------------	---------------------	--------

IDENTIFICACION DE LA EMBARCACION DE ACARREO

Nombre de la Embarcación	Matrícula (1)	N° RPA	N° de Tripulantes
Nombre del Armador	RUT del Armador	Área de Pesca	

IDENTIFICACION DE LAS EMBARCACIONES EXTRACTIVAS

Nombre de la Embarcación	Matrícula (1)	N° RPA	Nombre del Armador	RUT del Armador

(1) Origen y Número

.....
NOMBRE Y FIRMA DEL ARMADOR O REPRESENTANTE

.....
FIRME Y TIMBRE SERNAPECA



**MONITOREO BIOL3GICO-PESQUERO DEL RECURSO ERIZO EN LA XII REGION
ACREDITACI3N EMBARCACIONES Y PESCADORES**

Oficina Sernapesca:	Nombre Funcionario:	Fecha:
---------------------	---------------------	--------

IDENTIFICACION DE LA EMBARCACION EXTRACTIVA

Nombre de la Embarcaci3n	Matr3cula (1)	N° RPA	N° de Buzos
Nombre del Armador	RUT del Armador	Área de Pesca	

IDENTIFICACION DE LA TRIPULACION

Nombre	Matr3cula (2)	RUT	N° RPA	Categor3a

(2) Origen y N3mero; (2) Origen; (3) Buzo, Marino, Patr3n

NOMBRE Y FIRMA DEL ARMADOR O REPRESENTANTE

FIRME Y TIMBRE SERNAPECA

A N E X O 4

**VARIABLES
CONTENIDAS EN LOS
FORMULARIOS Y
MAESTROS**



MAESTROS

Tabla: MAESTRO_EMBARCACIONES

Nombre	Tipo	Ancho	Dec	Descripci3n
COD_EMBARC	Numérico	7	0	C3digo de Embarcaci3n
NOM_EMBARC	Carácter	22		Nombre de Embarcaci3n
MATRIC_CAR	Carácter	9		Parte alfabética de la Matrícula
MATRIC_NUM	Numérico	6	0	Parte numérica de la Matrícula
RPA	Numérico	8	0	RPA
REGION	Numérico	2	0	Regi3n
ESLORA	Numérico	3	0	Eslora
MANGA	Numérico	3	0	Manga
PUNTAL	Numérico	3	0	Puntal
HP_MOTOR	Numérico	3	0	Potencia del Motor
MARCA_MOT	Carácter	10		Marca del Motor
CAPAC_COMP	Numérico	3	0	Capacidad del Compresor
MARCA_COMP	Carácter	10		Marca del Compresor
SALID_COMP	Numérico	1	0	Nº de salidas del Compresor
RUT_ARMADO	Carácter	10		RUT del Armador
CAP_BODEGA	Numérico	6		Capacidad de Bodega
FECHA_REG	Fecha	8		Fecha de registro de la embarcaci3n

Tabla: MAESTRO_ARMADORES

Nombre	Tipo	Ancho	Dec	Descripci3n
RUT_ARMADO	Carácter	10		RUT del Armador
PAT_ARMADO	Carácter	12		Apellido Parteno
MAT_ARMADO	Carácter	12		Apellido Marteno
NOM1_ARMAD	Carácter	10		Primer Nombre
NOM2_ARMAD	Carácter	10		Segundo Nombre
PERSONA	Carácter	1		Persona (Natural o Jurídica)

Tabla: MAESTRO_PUERTOS

Nombre	Tipo	Ancho	Dec	Descripci3n
COD_PUERTO	Numérico	5	0	C3digo Puerto
NOM_PUERTO	Carácter	20		Nombre del Puerto
REGION	Numérico	2	0	Regi3n
LAT_G	Numérico	2	0	Latitud - Grados
LAT_M	Numérico	2	0	Latitud - Minutos
LAT_S	Numérico	5	2	Latitud - Segundos
LON_G	Numérico	2	0	Longitud - Grados
LON_M	Numérico	2	0	Longitud - Minutos
LON_S	Numérico	5	2	Longitud - Segundos

Tabla: MAESTRO_PROCEDENCIAS

Nombre	Tipo	Ancho	Dec	Descripci3n
COD_PROCEM	Numérico	5	0	C3digo de la Procedencia
NOM_PROCEM	Carácter	20		Nombre de la Procedencia
REGION	Numérico	2	0	Regi3n
LAT_G	Numérico	2	0	Latitud - Grados
LAT_M	Numérico	2	0	Latitud - Minutos
LAT_S	Numérico	5	2	Latitud - Segundos
LON_G	Numérico	2	0	Longitud - Grados
LON_M	Numérico	2	0	Longitud - Minutos
LON_S	Numérico	5	2	Longitud - Segundos

Tabla: MAESTRO_ESPECIES

Nombre	Tipo	Ancho	Dec	Descripci3n
COD_ESPECI	Numérico	5	0	C3digo de especie
NOM_COMUN	Carácter	20		Nombre com3n de la especie
NOM_CIENTI	Carácter	40		Nombre cientifico de la especie

Tabla: MAESTRO_TRIPULANTES

Nombre	Tipo	Ancho	Dec	Descripci3n
COD_TRIPUL	Numérico	5	0	C3digo del Pescador
PAT_TRIPUL	Carácter	12		Apellido Parteno
MAT_TRIPUL	Carácter	12		Apellido Marteno
NOM1_TRIPU	Carácter	10		Primer Nombre
NOM2_TRIPU	Carácter	10		Segundo Nombre
RUT_TRIPUL	Carácter	10		RUT del Pescador
TIP_TRIPUL	Numérico	2	0	Tipo de Tripulante
ANO_ING	Carácter	2		Año de ingreso
FECHA_NAC	Fecha	8		Fecha de Nacimiento
INICIO_LAB	Numérico	4	0	Año de inicio Laboral
ESTUDIOS	Carácter	2		Estudios

Tabla: MAESTRO_TIPO_TRIPULANTES

Nombre	Tipo	Ancho	Dec	Descripci3n
TIP_TRIPUL	Numérico	2	0	Tipo de Tripulante
TRIPULANTE	Carácter	12		Tripulante

Tabla: MAESTRO_UNIDADES

Nombre	Tipo	Ancho	Dec	Descripci3n
Cod_Unidad	Número	2	0	C3digo de la Unidad
Num_Unidad	Carácter	18		Unidad



ACTIVIDAD EXTRACTIVA

Tabla: Bit3cora

Nombre	Tipo	Ancho	Dec	Descripci3n
COD_EMBARC	Num3rico	7	0	C3digo de Embarcaci3n
FECHA_RECA	Fecha	8		Fecha de Recalada
HORA_RECAL	Num3rico	4	0	Hora de Recalada
COD_PUERTO	Num3rico	5	0	Puerto
FECHA_ZARP	Fecha	8		Fecha de Zarpe
HORA_ZARPE	Num3rico	4	0	Hora de Zarpe
COD_PROCEM	Num3rico	5	0	Procedencia
COD_ESPECI	Num3rico	5	0	Especie
FUNCION	Car3cter	1		Funci3n de la Embarcaci3n
DESEMBARQU	Num3rico	11	0	Desembarque del Viaje
COD_UNID_1	Num3rico	2	0	Unidad del desembarque
HRS_BUCO	Num3rico	4	0	Horas de reposo
NUM_BUZOS	Num3rico	2	0	N3mero de Buzos
COD_BUZO1	Num3rico	6	0	C3digo Buzo 1
COD_BUZO2	Num3rico	6	0	C3digo Buzo 2
COD_BUZO3	Num3rico	6	0	C3digo Buzo 3
COD_BUZO4	Num3rico	6	0	C3digo Buzo 4
PROFUNDIDA	Num3rico	3	0	Profundidad
DESTINO	Num3rico	1	0	Destino del desembarque
PRECIO_UNI	Num3rico	8	0	Precio Unitario en playa
COD_UNID_2	Num3rico	2	0	Unidad de la Venta
NUM_EMBARC	Num3rico	2	0	N3 de Embarcaciones
HRS_NAVEG	Num3rico	3	0	Horas Navegadas
DIAS_OPER	Num3rico	2	0	D3as Operados
OBS	Car3cter	20		Observaciones

Tabla: Muestreos Biol3gico

Nombre	Tipo	Ancho	Dec	Descripci3n
COD_EMBARC	Num3rico	7	0	C3digo de Embarcaci3n
MES_MUESTR	Fecha	8		Mes del Muestreo
AÑO_MUESTR	Fecha	9		A3o del Muestreo
COD_PROCEM	Num3rico	5	0	Procedencia
COD_ESPECI	Num3rico	5	0	Especie
TALLA	Num3rico	5	0	Talla del espec3men
PESO1	Num3rico	6	0	peso del espec3men 1
PESO2	Num3rico	6	0	peso del espec3men 2
PESO3	Num3rico	6	0	peso del espec3men 3
PESO4	Num3rico	6	0	peso del espec3men 4
PESO5	Num3rico	1	0	peso del espec3men 5
NUM_MUEST	Num3rico	5	0	N3mero de la Muestra
OBS	Car3cter	20		Observaciones

Tabla: Muestreos Tallas

Nombre	Tipo	Ancho	Dec	Descripci3n
COD_EMBARC	Num3rico	7	0	C3digo de Embarcaci3n
FECHA_RECA	Fecha	8		Fecha de Recalada
HORA_RECAL	Num3rico	4	0	Hora de Recalada
COD_PROCEM	Num3rico	5	0	Procedencia
COD_ESPECI	Num3rico	5	0	Especie
TALLA	Num3rico	5	0	Talla del espec3men
FRECUENCIA	Num3rico	5	0	frecuencia
NUM_MUEST	Num3rico	5	0	N3mero de la Muestra
OBS	Car3cter	20		Observaciones

A N E X O 5

**SÍNTESIS
BIBLIOGRÁFICA
ESTUDIOS RELATIVOS
AL RECURSO ERIZO**



ANEXO 5

Síntesis bibliográfica de estudios nacionales relativos al recurso erizo.

1. Estudios regionales revisados y clasificados por tema:

Aspectos Bio-Ecológicos

Antecedentes de Distribuci3n Espacial y Biología	Larraín, 1975.
Ecología y comportamiento	Vásquez <i>et al.</i> , 1981; Vásquez <i>et al.</i> , 1984; Castilla & Moreno, 1982
Ciclo Biológico Reproductivo	Arana <i>et al.</i> , 1996; Jerez <i>et al.</i> , 1997.
Talla de Primera Madurez	Jerez <i>et al.</i> , 1997.
Asentamiento y Reclutamiento	Stotz <i>et al.</i> , 1998; Valladares <i>et al.</i> , 1999
Crecimiento	Gálvez, 1996; Palma & Rosales, 1996; Valladares <i>et al.</i> , 1999
Mortalidad	Gálvez, 1996; Valladares <i>et al.</i> , 1999

Aspectos Pesqueros

Dinámica y Evaluaci3n de las poblaciones	Stotz, 2000; Valladares <i>et al.</i> , 1999; Jerez <i>et al.</i> , 1997; Gálvez, 1996.
Desarrollo hist3rico	FAO, 2000; SERNAPESCA, 2002
Estructura de la flota, artes y sistemas de pesca	Almonacid & Cornejo, 2002.
Estudios de monitoreo	Almonacid, 1998; Almonacid & Cornejo, 2002; Jerez <i>et al.</i> , 1997; Valladares <i>et al.</i> , 1999; Barahona <i>et al.</i> , 1997 a 2004

Aspectos Socio-Econ3micos

Estudios bioecon3micos	Valladares <i>et al.</i> , 1999
------------------------	---------------------------------



2. Estudios nacionales revisados y clasificados por tema¹:

Aspectos Bio-Ecológicos

Antecedentes de Distribución Espacial y Biología	Castilla, 1990;
Ecología y comportamiento	Contreras & Castilla, 1987; Fuentes, 1981; Vásquez, 2001; Deppe y Viviani, 1977; Roa, 1990; Viviani, 1975
Ciclo Biológico Reproductivo	Arias <i>et al.</i> , 1995. Bay-Schmith <i>et al.</i> , 1981; Oyarzún <i>et al.</i> , 1999; Zamora y Stotz, 1992; Guisado <i>et al.</i> , 1998; Lozada & Arias, 1992; Reyes <i>et al.</i> , 1991
Talla de Primera Madurez	Bay-Schmith <i>et al.</i> , 1981; Arias <i>et al.</i> , 1995.
Fecundidad Potencial	Guisado, 1995; Guisado <i>et al.</i> , 1998.
Fase Larval	Clement <i>et al.</i> , 1988; Moreno <i>et al.</i> , 1987; Olave, 1992; Pereira <i>et al.</i> , 1987; Guisado, 1991; Zamora & Stotz, 1991.
Asentamiento y Reclutamiento	González <i>et al.</i> , 1991; Gebauer, 1992; Moreno <i>et al.</i> , 1987; Guisado y Castilla, 1987; Moreno y Zuleta, 1996; Stotz <i>et al.</i> , 1992; Valladares <i>et al.</i> , 1999; Stotz <i>et al.</i> , 1998
Crecimiento	Bükle <i>et al.</i> , 1977; Arias, 1990; Gebauer y Moreno, 1995; González <i>et al.</i> , 1990; Bustos <i>et al.</i> , 2000; González <i>et al.</i> , 1989; Guisado y Castilla, 1987; Pereira <i>et al.</i> , 1991; Zegers <i>et al.</i> , 1983; Olave <i>et al.</i> , 1999; Reyes <i>et al.</i> , 1992; Subpesca, 1994.
Mortalidad	Dayton <i>et al.</i> , 1977.; Bustos <i>et al.</i> , 1991; Guisado <i>et al.</i> , 1998; Moreno y Vega, 1988; Jerez, 1987; Reyes <i>et al.</i> , 1992

Aspectos Pesqueros

Dinámica y Evaluación de las poblaciones	Aranda & Gimpel, 1980; Aranda & Gili, 1978a, b; Aranda <i>et al.</i> , 1979; Arias <i>et al.</i> , 1995; Barahona & Jerez, 1997; Barahona <i>et al.</i> , 1997 a 2000; Inostroza <i>et al.</i> , 1983; Jerez, 1991; Norambuena <i>et al.</i> , 1976; Moreno <i>et al.</i> , 2001; Schipman, 1995; Zuleta <i>et al.</i> 1994.
Repoblamiento	Figueroa <i>et al.</i> , 1999; Godoy & San Martín, 1988; Godoy & Troncoso, 1990; IFOP, 1988; San Martín, 1995; González <i>et al.</i> , 2001.
Tecnología de Proceso	Borquez, 1999; Brusco, 1974; Bustos, 1999; Cárcamo, 1997; Guisado & Rojas, 1971; Roca, 1974; Bustos & Romo, 2001; Bustos, 2000; Guisado & Castilla, 1987; IFOP, 1988.

¹ Se han excluidos los artículos citados en la síntesis regional.

A N E X O 6

**PERSONAL
PARTICIPANTE EN
REUNIONES CON LOS
AGENTES**



GOBIERNO DE CHILE
 MINISTERIO DEL INTERIOR
 GOBERNACION DE ULTIMA ESPERANZA

ASISTENCIA

REUNIÓN : PROYECTO FIP - 2003 - 16
 LUGAR : PUERTO HATALES
 FECHA : 12 DE MARZO DE 2004
 HORA : 12:00 HORAS

N°	NOMBRE	INSTITUCION	FIRMA
1.	JUAN J. PANTIGA	SC Colo	
2.	Roberto Salazar		
3.	JUAN JOSE GARRIDO	S.T.T. PESCA ARTESANAL	
4.	Don E. Paredes Lein	STA ERIZO, CETA 18	
5.	Alejandro Krawoste	SOMNOLISA	
6.	Andrés Urzua	S.T. MARIAS Y PARRAS	
7.	Mahul Miro G	Servafiscas	
8.	ANNE KATERSA	GOBERNACION	
9.	Carlo Sajoly	D. ZONE	
10.	Sergio Cordeiro	ITOP	
11.	PATRICIO MEJIAS	ITOP	
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			
32.			
33.			
34.			
35.			

A N E X O 7

**DOCUMENTO DE
DIFUSIÓN**



Tabla 3. Porcentaje (%) establecido por Puerto y mes de individuos registrados bajo la talla m3nima legal. (Fuente: IFOP).

Meses	Pto. Natales	Pta. Arenas	Ba. Buena
Marzo	19,3	17,7	13,8
Abril	20,1	16,8	16,7
Mayo	15,1	19,9	21
Junio	16,6	20,6	20,6
Julio	11,8	13,4	21,3
Agosto	14,7	27,5	19,8
Promedio	15	17	19

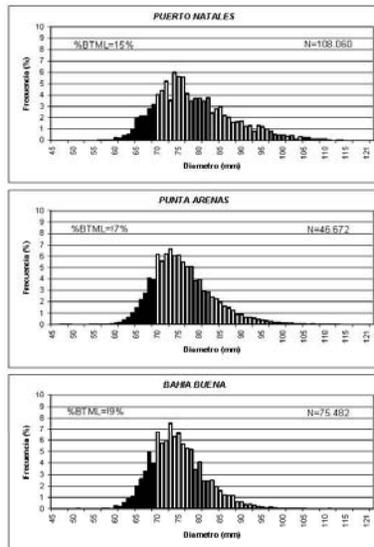


Figura 4. Estructura de desembarques de erizo registrada durante la actividad extractiva 2004 (tallas bajo la m3nima legal se observan en tonalidad negra).

AGRADECIMIENTOS



DEBEMOS EXPRESAR NUESTROS SINCEROS AGRADECIMIENTOS A LOS PESCADORES ARTESANALES DE LA XII REGION, POR LA DESINTERESADA COLABORACI3N BRINDADA AL PERSONAL DE IFOP EN LA RECOPIACION DE LA INFORMACI3N.



MONITOREO BIOL3GICO PESQUERO DEL RECURSO ERIZO EN LA REGI3N DE MAGALLANES



Resultados temporada extractiva 2004

Noviembre, 2004

A N E X O 8

**NÓMINAS INSCRITOS
EN PESCA DE
INVESTIGACIÓN**



77420	Jos3	Orlando	Velasquez	Velasquez	10222396	9	Buzo
55970	Jos3	Hector	Vera	Carcamo	10200618	6	Buzo
925525	Juan	Luis	Vera	Catelical	14088780	3	Marino
76597	Carlos	Mauricio	Vera	Jofre	15300464	1	Marino
56199	Luis	Antonio	Vera	Loaiza	10903072	4	Buzo
89517	Juan	Heriberto	Vera	Maldonado	7889807	0	Marino
89623	Miguel	Heridino	Vera	Ojeda	8280587	7	Marino
55798	Juan	Guillermo	Vera	Oyarzo	9330168	4	Buzo
54265	Sabino	Nicanor	Vergara	Romero	8498796	4	Marino
55479	Tomas	Isaias	Vidal	Arcos	4629295	2	Marino
916506	Daniel	Arturo	Vidal	Barros	13325387	4	Buzo
55737	Luis	Adrian	Vidal	Huichal	11252618	8	Buzo
76650	Luis	Humberto	Vidal	Muoz	8595636	1	Marino
89870	Aquiles	Antonio	Videla	Sepulveda	9892725	5	Marino
55992	Luis	Armando	Villablanca	Ramirez	10218958	2	Buzo
76826	Alejandro	Humberto	Villanueva	Cardenas	14225600	2	Marino
55146	Juan	Alvaro	Villanueva	Saldivia	11716016	5	Buzo
931255	Claudio	Alejandro	Villarrol	Balcazar	15287032	9	Marino
55984	Paulo	Andres	Villarrol	Chaura	10838664	9	Buzo
916512	Jos3	Fidel	Villarrol	Figuerola	10795090	7	Buzo
54679	Ruperto	Marcel	Villarrol	Hernandez	12540616	5	Buzo
89667	Jos3	Abelardo	Villarrol	Mancilla	9209324	7	Marino
83341	Francisco		Villarrol	Mariman	11598444	6	Buzo
54928	Jos3	Bernardo	Villarrol	Mariman	9055397	6	Buzo
53938	Jos3	Nurfo	Villarrol	Mariman	11598445	4	Buzo
76576	Juan	Heriberto	Villarrol	Mariman	13825282	5	Buzo
53630	Jos3	Arturo	Villegas	Cayun			Marino
900769	Carlos	Nivaldo	Villegas	Mancilla	10324447	1	Marino
900928	Ricardo	Manuel	Vivanco	Cardenas	10739083	9	Marino
931269	Jaime	Salustio	White	White	11432497	3	Marino
76741	Jos3	Celestino	Yanquin	Sanchez	5954993	6	Marino
54070	Andrés	Alejandro	Yañez	Alvarado	13000631	0	Buzo
916379	Selin	Alitano	Yañez	Azocar	7782858	3	
55299	Yerko	Desiderio	Yañez	Ojeda	9015703	5	Patron
89698	Omar	Roberto	Yañez	Reipane	17327333	9	Marino
53640	Alfredo	Segundo	Yañez	Saldivia	7555293	9	Buzo
54820	Luis	Segundo	Zamora	Rain	8580962	8	Buzo
931204	Ramon	Andres	Zenteno	Hernandez	9137912	0	Marino
89644	Eusebio	Rodrigo	Zuñiga	Carvajal	12761972	7	Buzo
53932	Jos3	Rolando	Zuñiga	Nahuelquen	8074573	7	Marino
55453	Jos3	Osiel	Zuñiga	Oyarzo	10184853	1	Marino
55854	Orlando	Orlando	Zuñiga	Oyarzo	8156599	6	Marino
925607	Milton	Antonio	Zuñiga	Quintullanca	15286997	5	Marino
55376	Robinson	Eduardo	Zuñiga	Villarrol	10186142	2	Marino
922373	Víctor	Heriberto	Zuñiga	Zuñiga	12057819	7	Marino
55920	Victor	Eduardo	Zurita	Narco	10154350	1	Buzo



Lista de pescadores inscritos en la pesca de investigación de erizo.
15/03/04 al 15/08/04. XII Región.

RPA	Nombre1	Nombre2	ApellidoP	ApellidoM	RUT	dig_verf	Categoría
77102	José	Heriberto Carmen	Aburto	Paredes	13169447	4	Buzo
55975	Clorindo	Segundo	Agüero	Agüero	9424496	k	Buzo
56128	Javier	Andres	Agüero	Agüero	13000607	8	Patron
925632	Marcos	Ariel	Agüero	Alvarado	10841115	5	Buzo
55587	José	Celestino	Agüero	Cheuqueman	9791858	9	Patron
89885	Antonio	Segundo	Agüero	Maldonado	8921669	9	Patron
77412	Lucas	Esteban	Aguila	Alvarez	13736994	k	Marino
54465	Hector	Davison	Aguila	Caro	13124496	7	Buzo
54405	Ricardo	Guillermo	Aguila	Caro	6452062	8	Buzo
76564	José	Neftali	Aguila	Diaz	8349903	6	Buzo
83457	Victor	Hugo	Aguila	Velasquez	14405531	4	Marino
53558	Juan	Alberto	Aguila	Yeucun	10455306	0	Buzo
56265	Hector	Rene	Aguilante	Hernandez	10830026	4	Marino
55962	Luis	Alfonso	Aguilar	Barraza	9807140	7	Buzo
77324	German	Ricardo	Aguilar	Torres	13170433	k	Marino
54704	Victor	Fredy	Aguilar	Torres	12203620	0	Buzo
54675	Pedro	Nolasco	Aguilera	Hernandez	14546151	0	Buzo
925404	Victor	Javier	Aicon	Ruiz	10276331	9	Marino
54398	Carlos	Ruben	Alarcon	Barria	10396887	9	Marino
53617	Jorge	Alberto	Alarcon	Barria	10351399	5	Marino
76884	Ojeda	Manuel	Almonacid	Almonacid	13324343	7	Patron
56083	Elias	Rigoberto	Almonacid	Altamirano	10939121	2	Buzo
56429	José	Abdon	Almonacid	Cardenas	14508899	2	Marino
931226	Mauricio	Isaias	Almonacid	Cardenas	15285767	5	Marino
925224	José	Isaias	Almonacid	Hernandez	10989803	1	Marino
54233	Carlos	Guillermo	Almonacid	Mayorga	10497077	k	Buzo
925204	Francisco	Segundo	Almonacid	Reuquen	11690932	4	Buzo
931211	Luis	Orlando	Almonacid	Uribe	11356639	6	Marino
55213	Eduardo	Ruben	Almonacid	Vargas	9552030	8	
77124	Fernando	Javier	Altamirano	Silva	12540612	2	Marino
925229	Jorge	Daniel	Alvarado	Alvarado	15287139	2	Marino
925641	Carlos	Francisco	Alvarado	Antiman	8844851	0	Buzo
77467	Dionisio	Orlando	Alvarado	Antiman	14478560	6	Buzo
77405	José	Amarildo	Alvarado	Antiman	9466175	7	Buzo
900937	Pedro	Domingo	Alvarado	Antiman	9811685	0	Marino
77498	Rildo	Jaime	Alvarado	Antiman	15511261	1	Buzo
56414	Alfonso	Segundo	Alvarado	Caipillan	11604927	9	Buzo
83389	Ruben	Omar	Alvarado	Caipillan	13168384	7	Patron
54688	Sandro	Enrique	Alvarado	Cardenas	13325754	3	Marino
900757	José	Bonifacio	Alvarado	Contreras	10203034	6	Marino
925619	José	Jorge	Alvarado	Contreras	10877376	6	Marino
925289	Jorge	Heriberto	Alvarado	Guerrero	13825110	1	Buzo
56396	Edio	Raul	Alvarado	Montaña	10048825	6	Marino
83344	Jorge	Augusto	Alvarado	Montaña	9535636	2	Marino
56161	José	Ernesto	Alvarado	Montaña	11715791	1	Buzo
56162	Juan	Guillermo	Alvarado	Montaña	12155664	2	Buzo
54180	Sergio	Orlando	Alvarado	Navarro	14454868	k	Buzo
55925	Abel	Antonio	Alvarado	Urrutia	9538624	5	Buzo y marino
54498	Arcenio	Del Transito	Alvarado	Urrutia	10008172	5	Marino
904533	José	Victor	Alvarado	Velasquez	12434563	4	Marino
922419	José	Luis	Alvarado	Vidal	5092492	0	Patron
54160	Victor	Hugo	Alvarado	Villegas	5719606	8	Marino



54140	Victor	Eloy	Alvarez	Navarro	11413422	8	Marino
77328	Pedro	Leonidas	Alvarez	Ojeda	13406911	2	Marino
925462	Juan	Armando	Alvarez	Perez	14448749	4	Buzo
53614	Edio	Segundo	Alvarez	Vidal	7520610	0	Buzo
916355	Juan	Hernán	Alvarez	Vidal	10045879	9	Buzo
55761	José	Aristides	Ampuero	Torres	7539865	4	
54625	José	Luis	Andrade	Andrade	6536432	8	Buzo y marino
77158	Luis	Del Carmen	Andrade	Chiguay	8292816	2	Marino
76734	Miguel	Alfonso	Andrade	Díaz	12346710	8	Marino
925411	Marcel	Edgardo	Andrade	Nitor	14315209	k	Marino
904496	Domingo	Eric	Andrade	Rivera	12761545	4	Buzo
922438	Francisco	Javier	Andrade	Rivera	13594518	8	Patron
922440	Julio	Cesar	Andrade	Rivera	13409737	k	Patron
904366	Eduardo		Antigual	Igor	7378659	2	Buzo
900930	Sixto	Rolando	Antipani	Chequeman	13170421	6	Marino
56366	Nelson	Ruben	Añazco	Gomez	10355928	6	Buzo
54267	Jaime	Javier	Aramayo	Burgos	8733898	3	Buzo
77444	Diego	Marcelo	Araya	Godoy	12012880	9	Marino
925511	Luis	Mauricio	Araya	Godoy	13408899	0	Marino
55546	Sergio	Aristides	Araya	Godoy	11718107	3	Buzo
925512	Sergio	Aristides	Araya	Godoy	11718107	3	Buzo
53525	Juan	Fernando	Arenas	Hernandez	12714406	0	Buzo
76628	José	Valerio	Arenas	Huenante	12344946	0	Marino
76606	Cesar	Antonio	Argel	Argel	12759707	3	Marino
925274	José	Benedicto	Argel	Argel	13169038	k	Buzo
53892	Max	Fredi	Argel	Huinao	10616908	k	Marino
54526	Hugo	Alejandro	Argel	Maldonado	8477152	k	Marino
54124	Juan	Antonio Segundo	Argel	Maldonado	8446366	3	Marino
925315	Manuel	Artemio	Argel	Maldonado	8470919	0	Marino
83353	Senobio	Segundo	Argel	Mansilla	10120092	2	Buzo
916538	Claudio	Enrique	Argel	Vargas	15285834	5	Marino
911283	Luis	Elicer	Argel	Vargas	11928621	2	Buzo
76744	Marco	Celedonio	Argel	Vargas	11717047	0	Marino
89656	José	Rolando	Arisemendi	Hernandez	8970228	3	Buzo
54709	Sandalio	Segundo	Arjel	Huinao	7348602	5	Buzo
54531	Jorge	Fidel	Arjel	Maldonado	8477164	3	Buzo
925520	Jorge	Ruben	Aros	Muñoz	9467177	9	Buzo
925324	Victor	Eugenio	Arriagada	Arriagada	8468968	8	Buzo
54069	Orlando	Jesus	Arteaga	Apablaza	7386934	k	Patron
55955	Hector	Javier	Asencio	Asencio	11713062	2	Buzo
925353	Milton	Ramiro	Asencio	Cardenas	13168960	8	Marino
54172	Fredi		Asencio	Maldonado	7489094	6	Patron
55951	Hugo	Cesar	Astorga	Astorga	8555136	1	Marino
55853	Claudio	Alonso	Avalos	Carreño	9257759	6	Buzo
54387	Carlos	Bernardo	Avendaño	Barrera	8701766	4	Buzo
77346	Simon	Isaias	Avendaño	Frias	14039114	k	Buzo
89635	José	Fabian	Ayancan	Arriagada	13593075	k	Marino
904506	Jorge	Armando	Ayancan	Ayancan	14087650	k	Marino
76546	Jose	Fidel	Ayancan	Ayancan	10003629	0	Buzo
55828	José	Carlos	Ayancan	Ayancan	9678793	6	Buzo
55227	José	Jazmin	Ayancan	Ayancan	10773930	0	Buzo y marino
925212	Luis	Erwin	Ayancan	Ayancan	15287419	7	Marino
925207	Rodomiro	Patricio	Ayancan	Ayancan	15794932	2	Marino
92519	Victor	Ariel	Ayancan	Ayancan	15287450	2	Marino
916465	Rodrigo	Andres	Ayancan	Carrera	14586462	3	Marino



76634	José	Antonio	Ayancan	Gonzalez	8674990	4	Buzo
904316	Benito	Celedonio	Ayancan	Huineo	15794981	0	Marino
53900	Jorge	Adinson	Ayancan	Huineo	12344924	k	Buzo
55027	José	Marcelo	Ayancan	Huineo	10123500	9	Buzo
55023	José	Rolando	Ayancan	Huineo	11356659	0	Buzo
77331	José	Gabriel	Ayumonte	Millalonco	8809663	0	Marino
56079	Javier	Fernando	Baez	Gonzalez	11710938	0	Buzo
89671	Juan	Guillermo	Baez	Subiabre	12390817	1	Buzo
916532	Mauricio	Rosamel	Bahamonde	Bahamonde	11717374	7	Marino
925586	Oscar	Nibaldo	Bahamonde	Bahamonde	9310984	8	Marino
53903	José	Elias	Bahamonde	Barria	6235701	0	Patron
77303	Juan	Tadeo	Bahamonde	Mayorga	12060854	1	Buzo
53925	Pedro	Danilo	Bahamonde	Ruiz	9296244	k	Patron
54225	Vicente	Hector	Barahona	Aguilar	5586084	k	Buzo
925403	Roberto	Daniel	Barrera	Barrientos	15309106	4	Marino
77361	Enrique	Del Carmen	Barria	Agüero	9436091	9	Buzo
53656	Carlos	Rafael	Barria	Aguilar	14228349	2	Buzo
54496	Ivan	Alejandro	Barria	Aguilar	9697001	3	Marino
77347	Jorge	Eduardo	Barria	Alvarado	11926126	0	Buzo
77377	Mario	Ivan	Barria	Alvarado	10947143	7	Buzo
77344	Victor	Alejandro	Barria	Alvarado	13849614	7	Buzo
54623	José	Andronico	Barria	Alvarez	5643941	2	Buzo
54227	Carlos	Jerman	Barria	Andrade	7023585	4	Buzo
89759	Dolorindo	Segundo	Barria	Argel	7224587	3	Buzo
900920	José	Adalo	Barria	Barria	7426456	5	Marino
54634	Juan	Andronico	Barria	Barria	13406946	5	Buzo y marino
56123	Sergio	Edinson	Barria	Barria	11927761	2	Marino
54347	Lucio	Carlos	Barria	Barrientos	8740296	7	Buzo
56031	Sergio	Barcelan	Barria	Barrientos	12137231	2	Buzo
931261	Claudio	Antonio	Barria	Castillo	13430501	0	Marino
54352	Ivan	Dario	Barria	Coloane	5580780	9	Marino
76529	José	Claudio	Barria	Gonzalez	12309187	6	Buzo
53796	Carlos	Aristides	Barria	Hernandez	7295114	k	Buzo
89527	Luis	Jaime	Barria	Herrera	10389842	0	Buzo y marino
925616	Carlos	Eduardo	Barria	Mancilla	16111374	3	Marino
77105	Luis	Floridor	Barria	Medina	11542979	5	Buzo
76880	Juan	Carlos	Barria	Oyarzo	12934492	k	Buzo
83387	Hector	Manuel	Barria	Santibañez	9298058	8	Buzo
55262	Miguel	Angel	Barrientos	Barrientos	8876436	6	
76841	Cesar	Antonio	Barrientos	Gomez	10372479	1	Marino
53941	Ernesto	Enrique	Barrientos	Gomez	10372405	8	Buzo
55940	Francisco	Segundo	Barrientos	Navarro	7869860	8	Marino
56438	Ramon	Galvarino	Barrientos	Osorio	10135176	9	Buzo
54749	Juan	Carlos	Barrientos	Triviño	13825639	1	Buzo
904369	Carlos	Eduardo	Bello	Barrias	10500836	8	Marino
54005	Juan	Marcos	Bello	Loncomilla	10635100	7	Marino
925406	Pedro	Dagoberto	Beltran	Reyes	11156450	7	Buzo
89529	Jaime	Oswaldo	Bustamante	Cifuentes	9255484	8	Buzo
935083	Eduardo	Javier	Bustamante	Gallardo	15281317	1	Marino
54641	Luis	Heraldo	Bustamante	Gomez	6043090	k	Marino
77475	Pedro	Sandrino	Caamaño	Hernandez	10353178	0	Marino
56321	Hector	Alejandro	Cachi	Cachi	11716222	2	Buzo
55112	José	Rene	Caicheo	Millan	8411160	0	Buzo
56156	Manuel	Robertino	Caicheo	Millan	10714650	4	Buzo
55861	Christian	Ariel	Caicompai	Santana	12714855	4	Buzo



922447	Moises	Ernesto	Caimilla	Ralil	12759163	6	Marino
904347	Juan	Ignacio	Caipillan	Arenas	8487510	4	Buzo
89454	Narciso	Arsofio	Caipillan	Arenas	11604876	0	Marino
925205	José	Emilio	Caipillan	Contreras	9537860	9	Buzo
925283	José	Victor	Caipillan	Gomez	14087644	5	Marino
76815	Luis	Armando	Caipillan	Subiabre	12935405	4	Marino
54754	Marcelo	Javier	Calagan	Coliboro	12540982	2	Buzo
89480	Juan	Ambrosio	Campos	Vargas	10893863	3	
904395	Cesar	Omar	Cano	Chavez	13740612	8	Marino
54665	Raul	Eduardo	Cano	Chavez	12541446	k	Marino
55279	Juan	Jorge	Carcamo	Carcamo	8737484	k	Patron
76555	Marco	Antonio	Carcamo	Carcamo	10878705	8	Buzo
56141	José	Armando	Carcamo	Contreras	10808950	4	Marino
83447	José	Luis	Carcamo	Contreras	14087639	9	Marino
	Cesar	Antonio	Carcamo	Gallegos	9435826	4	Marino
925297	José	Ariel	Carcamo	Llauca	14089351	k	Buzo
77373	Pedro	Rolando	Carcamo	Maichil	10498759	1	Buzo
916303	Anibal	Antonio	Carcamo	Mansilla	11414607	2	Buzo
55404	Eliazar	Alfonso	Carcamo	Maraboli	11305575	8	Buzo
54935	Juan	Francisco	Carcamo	Mardones	10316951	8	Buzo
925360	Braulio	Segundo	Carcamo	Miranda	11929005	8	Marino
925643	Hernan	Eduardo	Carcamo	Oyarzo	14124405	1	Buzo
77381	Juan	Carlos	Carcamo	Pacheco	12391138	5	Buzo
89478	Daniel	Alberto	Carcamo	Paredes	11358913	2	Patron
77461	Juan	Carlos	Carcamo	Paredes	11715406	8	Marino
83486	Rene	Omar	Carcamo	Paredes	8920618	9	Marino
54246	Pedro	Enrique	Carcamo	Pino	9955995	0	Buzo
54346	Francisco	Alberto	Carcamo	Sanchez	8603556	1	Marino
54240	José	Orlando	Carcamo	Vargas	6935583	8	Marino
55797	José	Jorge	Carcamo	Vargas	8429266	4	Marino
53788	José	Rolando	Carcamo	Vargas	9040922	0	Patron
54331	Juan	Carlos	Carcamo	Vargas	9068780	8	Marino
925209	Julio		Carcamo	Vargas	5036342	2	
77151	José	Braulio	Cardenas	Alvarez	7762701	4	Marino
56151	Ivan	Alfredo	Cardenas	Cardenas	11545080	8	Marino
925434	Sergio	Segundo	Cardenas	Cardenas	13001466	6	Marino
55936	Teofilo	Del Carmen	Cardenas	Chiguay	6324305	1	Marino
55101	Jorge	Antonio	Cardenas	Gomez	7661462	8	Marino
56356	José	Hernán	Cardenas	Gonzalez	8292507	4	Buzo
925424	Gaston	Enrico	Cardenas	Guala	11718721	7	Marino
55106	Raul	Victor	Cardenas	Guerrero	5261314	0	Marino
900934	Juan	Fernando	Cardenas	Miranda	8376951	3	Marino
54244	Daniel	Segundo	Cardenas	Ojeda	6513953	7	Buzo y Patron
54184	Jose	Crecencio	Cardenas	Ojeda	5772345	9	Marino
54365	Mauricio	Hernán	Cardenas	Parada	9101401	7	Buzo
89458	Sandro	Bladimir	Cardenas	Ule	13168401	0	Buzo
925366	José	Alejandro	Care	Soto	12344407	8	Buzo
55652	José	Alejandrino	Carimonei	Carimonei	14267064	k	Marino
54309	José	Mario	Carimoney	Lopez	10481818	8	Marino
77422	Luis	Arcadio	Carimoney	Lopez	10379023	9	Marino
53551	Pedro	Alfonso	Caro	Paredes	11595875	5	Buzo
89813	José	Claudio	Carrasco	Alvarado	11689822	5	Buzo
77434	Guillermo	Segundo	Carrasco	Antipani	9373055	0	Buzo
77466	Luis	Alfonso	Carrasco	Antipani	13322245	6	Marino
77436	Pedro	Antonio	Carrasco	Antipani	11502303	9	Buzo



56406	Cesar	Carlos	Carrasco	Galindo	11811388	8	Buzo
76610	Manuel	Antonio	Carrera	Millalonco	12715090	7	Marino
55612	Neftali	Del Carmen	Carrera	Millalonco	10461733	6	
55601	Segundo	Roberto	Carrera	Millalonco	11910315	0	Buzo
53982	Aldo	Alberto	Castaldini	Aguayo	6951657	2	Marino
922387	Exequiel	Leopoldo	Catalan	Mansilla	9886431	8	Buzo
89863	Luis	Arturo	Catelicán	Catelicán	9065007	6	Buzo
56038	Juan	Marcelino	Caticura	Chavez	12128457	k	Marino
77388	Juan	Rodrigo	Catrilef	Ruiz	15528407	2	Buzo
56386	Guillermo	Alejandro	Cayuman	Huenchur	14443873	6	Buzo
53670	José	Ernesto	Cayun	Gajardo	13527076	8	Buzo
922331	Marco	Alfredo	Chacon	Perez	10363047	9	Marino
56020	Hector	Hernán	Chaura	Nanco	12432342	8	Marino
916455	Luis	Herlado	Chaura	Nanco	11705473	k	Buzo
76709	Mauricio	Javier	Chavez	Chavez	8380936	1	Marino
	Pedro	Fabian	Chavez	Hernandez	13525322	7	Marino
55216	José	Cristian	Chavez	Jara	8508196	9	Buzo
54619	Julio	Cesar	Cherquil	Cherquil	10776203	5	Buzo
76768	Juan	Anselmo	Chequeman	Huaiquin	10500702	7	Buzo
904522	Luis	Eduilo	Chequepil	Geraquil	13526384	2	Marino
54495	José	Del Carmen	Chiguay	Bustamante	5254309	6	Marino
	Patricio		Chiguay	C	16021969	6	
83482	Remigio	Ivan	Chiguay	Carcamo	10274212	5	Buzo
53689	Hernan	Del Carmen	Chiguay	Chiguay	10178195	k	Buzo
89782	Hugo	Omar	Chiguay	Chiguay	10003514	6	Marino
53555	José	Rodrigo	Chiguay	Chiguay	10178191	7	Buzo
931232	Juan	Omar	Chiguay	Chiguay	12761935	2	Buzo
53544	Segundo	Gabriel	Chiguay	Chiguay	10625508	3	Buzo
925306	Javier	Eduardo	Chiguay	Fuentealba	15290457	6	Marino
904499	Wladimir	Rosauo	Chiguay	Guinan	12203673	1	Buzo
54668	José	Rudelio	Chiguay	Menguez	6189888	3	Marino
55780	Felix	Abdon	Chiguay	Miranda	9194305	0	Patron
77380	Jorge	Alberto	Chiguay	Perez	10771374	3	Buzo
925628	Victor	Javier	Chiguay	Vargas	13170573	5	Buzo
916525	Eugenio	Sebastian	Chostian	Rumind	13137213	2	Marino
916315	Juan	Daniel	Cifuentes	Astudillo	7552222	3	Marino
925627	Carlos	Raul	Cifuentes	Tocol	15580985	k	Marino
922427	José	Aladino	Cobi	Gallardo	8629228	9	Buzo
55348	Carlos	Alfredo	Coli	Velasquez	8254176	4	Marino
76698	Armando	Esteban	Colin	Maimai	12346618	7	Buzo
55981	Francisco	Javier	Colinao	Colinao	8730709	3	Buzo
925296	Isabelino	Mario	Colivoro	Huinao	6104001	3	Marino
922315	Aurelio	Enrique	Coloma	Godoy	13132850	8	Buzo
922401	Daniel	Arnoldo	Constanzo	Velasquez	12746431	6	Buzo
54066	Luis	Alberto	Contreras	Bello	9100689	8	Marino
54884	Luis	Senon	Contreras	Caipillan	5425967	0	Patron
916363	Cesar	Augusto	Contreras	Calbuyahue	16102245	4	Marino
56099	José	Americo	Contreras	Carcamo	14041209	0	Marino
55066	José	Eduilo	Contreras	Lemus	5234038	1	Marino
925237	José	Humberto	Contreras	Loncon	10574384	k	Marino
76817	José	Patricio	Contreras	Millalonco	13527813	0	Marino
931268	Juan	Hector	Contreras	Rain	11910293	6	Buzo
54662	José	Pedro	Contreras	Vargas	14512337	2	
83352	José	Nelson	Contreras	Vera	5801575	k	Marino
55551	Juan	Luis	Coñue	Coñue	9109739	7	Patron



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISI3N INVESTIGACI3N PESQUERA

53989	Pedro	Bernardo	Coñue	Gomez	8995182	8	Patron
53931	Dagoberto	Antonio	Coñuecar	Mansilla	9041097	0	Buzo y Marino
56006	Luis	Hernán	Coñuecar	Mansilla	10482165	0	Buzo y Patron
925513	Andrés	Valentin	Cordova	Pizarro	9498035	6	Marino
76655	Leonardo	Fabian	Covarrubia	Neun	13739855	9	Marino
55011	Ramon	Arturo	Coyopae	Leviñanco	7150662	2	
53935	Fernando	Andres	Cruz	Venegas	8506276	k	Buzo
77317	Miguel	Angel	Cuevas	Barria	13970623	4	Marino
55432	Luis	Rolando	Cumilef	Purrañef	7249575	6	Marino
55991	Honozor	Hernán	Curinao	Muñoz	10025002	0	Buzo
56183	Victor	Javier	Curinao	Muñoz	8602019	k	Marino
76732	Edgardo	Mauricio	Cuyul	Aguilar	12761531	4	Marino
77374	Juan	Carlos	Delgado	Crouchet	10079599	k	Marino
54193	Manuel	Edward	Delgado	Crouchet	10845564	0	Buzo
53929	Segundo	Cornelio	Delgado	Diaz	8737991	4	Buzo
54570	Cesar	Rigoberto	Diaz	Aguilar	11718689	k	Marino
89895	Juan	Gerardo	Diaz	Arriagada	11716288	5	Buzo
916534	Rene	Erwin	Diaz	Arriagada	13407537	6	Marino
76513	Juan	Patricio	Diaz	Bahamonde	13169747	3	Marino
54748	José	Alberto	Diaz	Barrientos	9694386	5	Buzo
53625	Felix	Segundo	Diaz	Cardenas	9637977	3	Buzo
54443	José	Alvaro	Diaz	Cardenas	7596881	7	
54487	Juan	Benjamin	Diaz	Cardenas	11433169	4	Marino
98370	Miguel	Angel	Diaz	Cardenas	8670834	5	Marino
77112	Antonio	Rosendo	Diaz	Diaz	15292041	5	Marino
916408	Ramon	Eduardo	Diaz	Diaz	9428129	6	Marino
54211	Fernando	Raul	Diaz	Jimenez	8679195	1	Buzo
925642	Rene	Javier	Diaz	Lemus	14087601	1	Buzo
925522	Francisco	Leonel	Diaz	Masifiltus	14477804	9	Marino
922439	Tirso	Segundo	Diaz	Miranda	15290452	5	Buzo
	Miguel	Angel	Diaz	Nancul	12056139	1	Buzo
55291	Eduardo	Marcelo	Diaz	Negue	8992975	k	Buzo
54520	Victor	Hugo	Diaz	Obando	12391239	k	Buzo
54546	José	Efrain	Diaz	Ruiz	7006669	6	Buzo
53632	Hector		Diaz	San Martín	12541389	7	Marino
54536	José	Eduardo	Diaz	Velasquez	9550811	1	Buzo
53943	José	Ruben	Diaz	Villaruel	5839027	5	Buzo
89450	Octavio	Alejandro	Dinamarca	Aranguiz	12894953	4	Marino
54548	Blas	Omar	Dominguez	Barria	11719030	7	Buzo
56092	Miguel	Ernando	Elgueta	Alvarez	8506060	0	Buzo
925232	Rene	Eleodoro	Elgueta	Marin	13169314	1	Marino
53764	José	Luis	Escobar	Mujica	11281525	2	Buzo
901314	Hector	Fabian	España	Tecay	14089043	k	Marino
55636	José	Santos	Espinoza	Pacheco	9049589	5	Patron
56121	Raul	Raul	Espinoza	Pacheco	6999757	0	Marino
55437	Jorge	Herito	Evens	Vargas	7589719	7	
54598	José	Rodolfo	Falando	Antiaga	15739813	k	Marino
76722	Claudio	Hernán	Faundez	Quintullanca	15403238	k	Buzo
922444	Rafael	Eduardo	Faundez	Quintullanca	12715502	k	Buzo
925357	David	Augusto	Fernandez	Bustos	14492325	1	Marino
76853	Hector	Antonio	Fernandez	Pacheco	10557086	4	Marino
54529	Eugenio		Ferrer	Cisterna	4304820	1	Marino
922321	Esteban	Eugenio	Ferrer	Perez	11244887	k	Buzo
54527	Claudio	Emilio	Ferrer	Perez	10815970	7	Buzo
76886	Leonardo	Angel	Figuerola	Barahona	9867484	5	Buzo



54201	Daniel	Oscar	Fuentealba	Herrera	7453557	7	Buzo
76507	Gaston	Gaston	Gallardo	Arjel	11310251	9	Buzo
76515	José	Guido	Gallardo	Arjel	11691842	0	Marino
56150	José	Aparicio	Gallardo	Arjel	10772256	4	Marino
55017	Juan	Silvestre	Gallardo	Burdil	10259880	6	Buzo
925581	Juan	Alvarito	Gallardo	Hernandez	8738463	2	Marino
56288	Manuel	Manuel	Gallardo	Mansilla	12309535	9	Marino
76646	Luis	Rolando	Gallardo	Melpillan	14346961	1	Buzo y marino
925249	Aristes	Ulises	Gallardo	Muñoz	11929137	2	Marino
77367	Rodrigo	Andres	Gallardo	Ojeda	10941583	9	Marino
904529	Fernando	Javier	Gallardo	Soto	15571254	6	Marino
77131	Carlos	Fernando	Gallardo	Toledo	12758887	2	Buzo
54257	Robert	Leonel	Gallardo	Toledo	10068574	4	Buzo
925659	José	Eduardo	Gallardo	Vargas	12202959	k	Buzo
56399	Juan	Carlos	Gallardo	Velasquez	10628561	6	Buzo
931213	Cesar	Ignacio	Galvez	Mancilla	10925458	4	Buzo
76801	Hector	Jaime	Gamin	Colin	11718754	3	Marino
55120	José	Carlos	Garay	Garay	6578060	7	Buzo y Patron
76611	Jaime	Elicer	Garcia	Gomez	10584812	9	Buzo
54795	Gabriel	Oswaldo	Garcia	Huenteo	9299941	6	Marino
77384	Eriko	Hernán	Garcia	Vargas	12340672	9	Buzo
904449	Luis	Luis	Garrido	Garrido	12433507	8	Marino
77404	Denis	Cristian	Garrido	Levin	9792141	5	Marino
55304	Claudio	Alberto	Gatica	Sepulveda	10675327	k	Buzo
56457	Luis	Humberto	Gatica	Sepulveda	9274932	0	Marino
56358	Juan	Fernando	Gebauer	Pacheco	12345782	k	Marino
904427	Juan	Angel	Gerdes	Miranda	8488705	6	Marino
83471	Cristian	Alejandro	Gerrero	Segovia	12934858	5	Marino
55237	Francisco	Armando	Gifoulou	Ulloa	8349202	3	Buzo
77357	Juan	Carlos	Gomez	Aguilar	12147374	7	Buzo
925337	José	Orlando	Gomez	Barria	8364250	5	Marino
935015	Cesar	Patricio	Gomez	Birke	14042377	7	Marino
83430	Sergio	Hernán	Gomez	Mancilla	9448248	8	Marino
55757	Fanor	Segundo	Gomez	Mercegue	10106966	4	Buzo
77488	Alejandro	Esteban	Gomez	Moncegue	13167659	k	Buzo
54462	José	Lucio	Gomez	Moncegue	10124045	2	Buzo
54217	Juan	Andres	Gomez	Moncegue	11413508	9	Buzo
55685	Cesar	Augusto	Gomez	Vargas	7839941	4	Buzo
54984	Daniel	Oswaldo	Gomez	Vargas	8740487	0	Marino
925574	Guillermo	Alfredo	Gonzalez	Adams	11541523	9	Buzo
89462	José	Pascual	Gonzalez	Adams	11541524	7	Buzo
76740	José	Andres	Gonzalez	Almonacid	11928687	5	Buzo
76561	Pedro	Fernando	Gonzalez	Almonacid	11928688	3	Marino
946411	José	Alamiro	Gonzalez	Alvarez	9297747	1	Marino
55417	Orlando		Gonzalez	Añazco	7659311	6	Patron
54067	Jaime	Rolando	Gonzalez	Aravena	9091118	k	Marino
900936	Victor	Javier	Gonzalez	Cardenas	17950482	0	Marino
922334	Hector	Nicolas	Gonzalez	Chacon	17327015	1	Marino
54054	José	Abel	Gonzalez	Gonzalez	12345825	7	Patron
83461	Luis	Segundo	Gonzalez	Gonzalez	9683730	5	Marino
89839	Victor	Hugo	Gonzalez	Gonzalez	8670686	5	Buzo
904537	Victor	Hugo	Gonzalez	Gonzalez	13849826	3	Buzo
922442	Dagoberto	Enrique	Gonzalez	Maldonado	10186105	8	Buzo
900761	Gaspar	Enrique	Gonzalez	Maldonado	9148063	8	Buzo
56073	José	Leonidas	Gonzalez	Maldonado	8508278	7	Marino



89709	José	Miguel	Gonzalez	Maldonado	8735590	k	Marino
916414	Ruben	Mauricio	Gonzalez	Paredes	9163427	9	Buzo
83437	Arturo	Javier	Gonzalez	Torres	12761795	3	Buzo
53578	Sergio	Orlando	Gonzalez	Vidal	10178614	5	Buzo
76745	Octavio	Del Carmen	Gonzalez	Zuñiga	12933619	6	Buzo
54780	Omar	Eugenio	Guaitiao	Gonzalez	11412408	7	Buzo
77409	Luis	Moises	Guaitiao	Martines	11710830	9	Buzo
916317	Paulo	Andres	Guenchuman	Penanchiguay	15291238	2	Buzo
55427	José	Benito	Guenchur	Caicheo	12203081	4	Marino
904481	Juan	Carlos	Guenchur	Caicheo	13001776	2	Buzo
54489	José	Luis	Guenchur	Guenchur	9314461	9	Marino
53801	José	Ivan	Guentelican	Penoy	10424732	6	Buzo
76575	José	Miguel	Guerrero	Alvarado	13593745	2	Buzo
89852	Manuel	Aliro	Guerrero	Chuquepil	12935434	8	Marino
55966	Carlos	Albino	Guerrero	Guerrero	11716324	5	Marino
56374	Juan	Patricio	Guerrero	Guerrero	12149472	8	Patron
925606	Luis	Erwin	Guerrero	Guerrero	11716318	0	Marino
904501	Victor	Modesto	Guerrero	Guerrero	10908108	6	Marino
76737	José	Rodolfo	Guicha	Navarro	11692892	2	Buzo
904416	Manuel	Alfonso	Guichaquelen	Ruiz	14610757	5	Buzo
76757	Joel	Jacobo	Guichatuneo	España	14315207	3	Buzo
53843	José	Aladino	Guilahuique	Queipol	11545429	3	Buzo
56027	José	Celestino	Gutierrez	Argel	9436893	6	Buzo
931284	José	Eduvino	Gutierrez	Contreras	9535009	7	Marino
904389	José	Herminio	Gutierrez	Contreras	11440865	4	Buzo
925549	José	Guillermo	Gutierrez	Contreras	12758971	2	Marino
54290	José	Ivan	Gutierrez	Soto	4824102	6	Buzo
904262	Eduardo	Hernán	Gutierrez	Villagra	9688429	k	Marino
53616	Pedro	Adolfo	Hans	Linares	6397894	9	Buzo
54629	Abraham	Isaac	Henriquez	Contreras	7661541	1	Marino
904433	Fabian	Gaston	Hernández	Crey	14087580	5	Buzo
56190	Hanis	Roberto	Hernández	Hernandez	13408134	1	Buzo y Patron
56456	Juan	Andronico	Hernández	Hernandez	10471166	9	Marino
54788	Juan	Artemio	Hernández	Hernandez	10790995	8	Buzo
89543	Juan	Carlos	Hernández	Hernandez	12115185	5	Marino
54379	Alfonso	Emir	Hernández	Marin	8681375	0	Buzo
56329	Leonidas	Remigio	Hernández	Miranda	7490166	2	Marino
76718	Victor	Enrique	Hernández	Ojeda	10438076	k	Marino
925592	Luis	Andres	Hernández	Opazo	15307272	8	Marino
54739	Mauricio	Alejandro	Hernández	Oyarzo	8900749	6	Buzo
54397	Francisco	Eduardo	Hernández	Pallahuala	12311088	9	Buzo
425491	Luis	Benjamín	Hernández	Ruiz	13167657	3	Marino
925491	Luis	Benjamín	Hernández	Ruiz	13167657	3	Marino
76602	Hector	Joel	Hernández	Ulloa	12758722	1	Buzo
53923	José	Temistocle	Hernández	Villarroel	9714178	9	Buzo
76693	Manuel	Antonio	Hernández	Villarroel	13121561	4	Buzo y marino
89659	Luis	Hernán	Huaquin	Alarcon	12040963	8	Buzo
916539	Cristian	Omar	Hueicha	Mansilla	15290306	5	Marino
925352	Cristian	Alejandro	Huenante	Caimilla	13407202	4	Marino
55907	Luis	Omar	Huenante	Caimilla	10827075	6	Buzo
53861	Victor	Rigoberto	Huenante	Caimilla	12759011	7	Marino
89826	José	Alfonso	Huenante	Quinchaman	9782315	4	Buzo
55973	José	Julio	Huenchucheco	Contreras	6542157	7	Marino
56442	Luis	Alberto	Huenchucheco	Mariman	10086801	6	Buzo
54609	Hector	Piucol	Huenchul	Garay	8616098	6	Marino



76652	Alex	Rodrigo	Huenchul	Huenchul	13736235	k	Marino
89574	Jaime	Alejandro	Huenchul	Huenchul	11596094	6	Buzo
925290	Elias	Eduardo	Huenuman	Nain	15289896	7	Marino
922407	Carlos	Orfelino	Huichiren	Chiguay	11598903	0	Buzo
933901	Enrique	Enrique	Huineo	Ayancan	15794988	8	Marino
53506	José	Domingo	Igor	Almonacid	8833569	4	Marino
77441	José	Segundo	Igor	Oyarzun	8833204	0	Marino
900949	Jorge	Segundo	Igor	Perez	9231036	1	Buzo
931291	Patricio	Orlando	Igor	Perez	11358095	k	
55826	Nestor	Ivan	Iturra	Albornoz	11410559	7	Buzo
55791	Luis	Erardo	Jara	Mancilla	9823432	2	Buzo
55859	José	Eleodoro	Jaramillo	Vera	10635946	6	Marino
56475	Rigoberto	Hernán	Kroon	Flores	9058480	4	Buzo
925612	Alejandro	Edgardo	Lagos	Muñoz	11592691	8	Marino
916422	Eduardo	Delfin	Lay	Soto	16162871	9	Marino
89571	Santiago		Lebtun	Lebtun	3297617	4	Marino
55997	Manuel	Angel	Lebtun	Lincoman	10767046	7	Buzo
925519	Hugo	Fabian	Lefoll	Riquelme	16431446	4	Marino
55902	Ivan	Arturo	Legue	Carimoney	13002519	6	Buzo
55838	Oscar	Rene	Legue	Levil	12065458	6	Buzo
916533	Nain	Del Carmen	Leiva	Bustamante	9881655	0	Marino
922359	Juan	Guillermo	Leiva	Ojeda	10201469	3	Buzo
54273	Luis	Alberto	Leiva	Ojeda	11715757	1	Buzo
922336	Rene	Alex	Leiva	Ojeda	13966729	8	Buzo
89798	Claudio	Marcelo	Leiva	Rojas	12540319	0	Marino
83302	Tito	Antonio	Lemus	Carcamo	12344928	2	Buzo
55192	Francisco		Lemus	Contreras	10165003	0	Buzo
55070	J.	David	Lemus	Contreras	9884327	2	Buzo
76560	José	Eduardo	Lemus	Curiñan	13168319	7	Marino
89673	Juan	Andres	Lemus	Diaz	11716276	1	Buzo
55323	M.	Antonio	Lemus	Diaz	11716296	6	Buzo
904402	Cesar	Ismael	Lemus	Godoy	11928495	3	Marino
935089	Ismael	Benedicto	Lemus	Lemus	13000734	1	Marino
76503	Hector	Efrain	Lemus	Ralil	14087608	9	Buzo
925439	Javier	Antonio	Lemus	Ralil	15873972	0	
54047	Juan	Pedro	Lemus	Ralil	14087607	0	Buzo
933903	Enrique	Daniel	Lemus	Soto	12145373	8	Marino
76738	Juan	Fernando	Lemus	Soto	9821147	0	Marino
83448	Luis	Florencio	Lemus	Soto	11604917	1	Marino
54791	Ulises	Del Carmen	Lenifichar	Arteaga	7233318	7	Marino
54269	José	Septimio	Lepicheo	Millalonco	7642692	9	Buzo
56244	José	Fidel	Lepicheo	Vazquez	11545609	1	
925623	Victor	Fabian	Lepio	Lepio	14097928	7	Marino
76713	Edgardo	Jose	Lepio	Teca	9454374	6	Marino
931243	Nivaldo	Eladio	Lepio	Teca	14089138	k	Marino
64693	José	Cedario	Levican	Levican	9563864	3	Buzo
56074	José	Ivan	Levill	Levicoy	12203135	7	Buzo
925472	Eric	Claudio	Levill	Mansilla	11718180	4	Marino
55434	Manuel	Arcides	Levill	Mansilla	9933996	9	Patron
53641	José	Marcos	Leviñanco	Levin	10884296	2	Buzo
904346	Hector	Hernán	Levipan	Cuyul	11717616	9	Buzo
54997	Luis	Alberto	Levipichun	Arteaga	6956454	2	Marino
55674	Rene	Humberto	Levipichun	Arteaga	7520903	7	Buzo
54897	Fructuoso	Jaime	Levituro	Lleucun	9862113	k	Buzo
53619	Carlos	Segundo	Leyton	Pacheco	8496851	k	Buzo



53592	Eliberto	Antonio	Leyton	Pacheco	11705471	3	Buzo
935091	Rolfi	Antonio	Linco	Maldonado	14228373	5	Marino
83497	Cristian	Raphael	Lincoman	Carvajal	11599219	8	Buzo
56094	Oswaldo	Temisto	Lincoman	Tavie	10236843	6	Buzo
916417	Pedro	Jose	Lincoman	Teca	10263103	k	Buzo
53964	Walter	Patricio	Lira	Quevedo	10691356	0	Buzo
76846	Juan	Emilio	Llaiquel	Caterpillan	9262037	9	Marino
89401	Segundo	Armando	Llaiquen	Llaiquen	13407534	1	Buzo
56389	Víctor	Rene	Llanca	Loncon	9412278	3	Buzo
77339	Patricio	Alberto	Llancalahuen	Cuell	13594768	7	Marino
55244	José	Del Transito	Llancapan	Melehuechum	10848499	3	Buzo
56257	José	Nivaldo	Llancapani	Melehuechun	12759866	5	Buzo
54776	Acladio	Omar	Llanculaguen	Cuell	11598905	7	Marino
925280	Victor	Hugo	Llanquin	Sanchez	9300142	7	Patron
56403	Fidel	Antonio	Llauca	Loncon	11716139	0	Marino
931257	Diego	Adrian	Llauca	Lonton	15286793	k	Marino
83395	José	David	Llauca	Neun	13410075	3	Buzo
935014	Hector	Rene	Lleucon	Chicui	14097745	4	Marino
53908	Carlos	Ruben	Lopez	Alvarado	6407171	8	Marino
83438	Huelmuth	Sandro	Lopez	Ule	11716371	7	Buzo
55649	Nelson	Luvino	Luvino	Caibul	8360755	6	Buzo
900932	Clodomiro	Fernando	Main	Heim	13002195	6	Buzo
900901	Humberto	Javier	Maldonado	Galindo	8131250	8	Marino
922342	Pedro	Floridor	Maldonado	Galindo	11140801	7	Buzo
925571	Javier	Neftali	Maldonado	Maldonado	11716647	3	Buzo
54666	Sixto	Labriano	Maldonado	Mansilla	6949347	5	Marino
922414	Manuel	Vicente	Maldonado	Muñoz	11543837	9	Buzo
53577	Socimo	Saturnino	Maldonado	Oyarzo	9301889	3	Buzo
931264	Víctor	Francisco	Maldonado	Pérez	9719070	4	Buzo
54161	José	Nelson	Maldonado	Velásquez	7518198	8	Marino
	José	Alex	Malipichan	Vera	15307580	8	Marino
56397	Ruben	Alejandro	Mallorga	Mallorga	13210583	9	Buzo
56317	Juan	Delfin	Mancilla	Gutierrez	11713456	3	Buzo
89511	Americo	Pascual	Mancilla	Velasquez	10460315	7	Buzo
925591	Luis	Alberto	Mancilla	Zuñiga	15571190	6	Buzo
900910	Cristian	Alejandro	Mansilla	Arce	15290836	9	Marino
933905	Angel	Robinson	Mansilla	Cabrera	11715647	8	Buzo
54092	Sergio	Onofre	Mansilla	Cabrera	12758978	k	Marino
922350	Claudio	Alberto	Mansilla	Calbuyahue	12045342	4	Marino
54384	Alejandro	Rosamel	Mansilla	Cano	7907252	4	Buzo
54242	José	Marcelo	Mansilla	Diaz	12714438	9	Buzo
54373	Juan	Sergio	Mansilla	Diaz	11714172	1	Buzo
54158	Luis	Alejandro	Mansilla	Diaz	10180185	3	Buzo
54356	José	Ernesto	Mansilla	España	8417410	6	Buzo
54143	Alain	Jean	Mansilla	Gallardo	7052462	7	Buzo
54692	Mario	Javier	Mansilla	Guerrero	10502562	9	Marino
88708	Francisco	Eladio	Mansilla	Huenchur	8857444	3	Patron
77103	Victor	Ruben	Mansilla	Muñoz	8853092	6	Buzo
925275	Augusto	Rodrigo	Mansilla	Ojeda	14313157	2	Marino
55170	Victor	Hugo	Mansilla	Pardo	10916751	7	Buzo
83470	Manuel	Sigifredo	Mansilla	Sanchez	9058239	9	Marino
922329	Oscar	Felix	Mansilla	Vargas	8371827	7	Buzo
54112	José	Santiago	Mansilla	Zuñiga	9569380	6	Buzo
55655	José	Alfredo	Marin	Baez	4612212	7	Buzo
89796	Oscar	Ricardo	Marin	Levil	12434429	8	Buzo



904550	Eduardo	Silvino	Marin	Levill	13167919	k	Marino
55078	Juan	Silvino	Marin	Molina	7733269	3	Marino
56137	José	Mario	Marin	Vargas	9186541	6	Marino
76864	Juan	Armando	Maripani	Delgado	11598978	2	Buzo
922354	Pedro	Alejandro	Maripillan	Llancahuen	13002678	8	Buzo
76537	Francisco	Ricardo	Marquez	Marquez	12164497	5	Marino
89842	Pedro	Antonio	Marquez	Marquez	15583124	3	Marino
925281	Gumercindo		Marquez	Ulloa	16163495	6	Buzo
925282	Roberto		Marquez	Ulloa	16163496	4	Buzo
55429	Isaac	Jacob	Martinez	Friderichsen	5455422	2	Marino
55807	Reinaldo	Jose	Martinez	Friderichsen	5245328	3	Marino
55222	Rociel	Ademiz	Martinez	Friderichsen	8212491	8	Buzo
54815	Victor	Damian	Martinez	Friderichsen	10318534	3	Patron
916386	Humberto	Eduardo	Martinez	Jara	7391675	5	Buzo
56108	Juan	Carlos	Marunan	Almonacid	11928737	5	
55999	José	Florencio	Mayorga	Mayorga	12540509	6	Buzo
55983	Juan	Bautista	Mayorga	Mayorga	9997764	7	Buzo
89562	Ramon	Arturo	Mayorga	Mayorga	8309096	0	
924351	Vicente		Mayorga	Mayorga	12714992	5	Buzo
76598	Angel	Elizet	Mayorga	Raipani	12759678	6	Buzo
904324	Marcelo	Fabian	Mayorga	Raipani	13169015	0	Buzo
89773	Carlos	Alberto	Mayorga	Raipani	11598504	3	Buzo y marino
56140	Hector	Baldemar	Medina	Vasquez	8501936	8	Buzo
83474	Francisco	Adrian	Melihuetchun	Nancuante	10648228	4	Buzo
53545	Hector	Eladio	Melipillan	Colivoro	9236270	1	Buzo
55064	José	Evaristo	Melipillan	Parancan	7453761	8	Buzo
925486	Christian	Leonel	Melipillan	Soto	11928319	1	Marino
55254	Juan	Antonio	Melipillan	Soto	9895150	4	Buzo
55516	Victor	Hugo	Melipillan	Soto	11716084	k	Marino
925419	Alex	Rodrigo	Melipillan	Villegas	14347368	6	Marino
55869	Oscar	Baldemar	Mella	Ulloa	8683568	1	Marino
53842	Pablo	Humberto	Mella	Ulloa	12595244	5	Marino
916471	Andrés	Fabian	Mendez	Velasquez	13824891	7	Buzo
	Cesar	Ivan	Mendez	Velasquez	12062837	2	Buzo
76726	Gino	Alex	Mendoza	Vargas	11717102	7	Buzo
904375	Orlando	Cesar	Mercegue	Andrade	11140799	1	Marino
54282	Juan	Ramiro	Millacahuen	Vivaz	9263767	0	Marino
56454	José	Elias	Millalonco	Llancahuen	4516991	k	Marino
89818	Carlos	Ivan	Millalonco	Millalonco	14594608	5	Buzo
54355	Ito		Millan	Alvarado	6319266	k	Marino
89854	José	Alberto	Millan	Gueichatureo	8296332	4	Marino
83439	Jorge	Manuel	Millan	Millan	12761044	4	Marino
54248	Pedro		Millapel	Manquemilla	5696506	8	Marino
55998	José	Adolfo	Millatureo	Rain	10016762	k	Buzo
54020	Luis	Gabriel	Miranda	Barrientos	9719312	6	Buzo
922417	Luis	Gaston	Miranda	Diaz	12936258	8	Buzo
925529	Adan	Aliro	Miranda	Pareda	13594188	3	Marino
83346	Waldo	Antonio	Miranda	Sanchez	10751766	9	Buzo
54119	José	Eduardo	Miranda	Soto	6172200	9	Patron
922406	Jaime		Molina	Molina	12998314	0	Marino
54307	Oswaldo	Enrique	Moncegue	Andrade	9723676	3	Buzo
76712	Samuel	Andres	Monsale	Ortiz	12747608	k	Buzo
904450	Claudio	Hernán	Montero	Soto	8813614	4	Marino
925552	Mauricio	Alejandro	Montiel	Montiel	14228507	k	Marino
925305	Alexis	Octavio	Montiel	Oyarzo	16721237	9	Marino



922313	Danilo	Andres	Montiel	Oyarzo	13526990	5	Marino
54648	José	Luis	Montiel	Oyarzo	12716183	6	Marino
77477	Juan	Guido	Montiel	Oyarzo	13527058	k	Marino
54521	Jaime	Norberto	Montiel	Ruiz	9364892	7	Marino
925604	Milton	Lorenzo	Morales	Santana	12974183	k	Buzo
904464	Antonio	Humberto	Morales	Vargas	6418116	5	Buzo y marino
54266	Carlos	Alberto	Morgamilla	Gamin	6324474	0	Marino
904280	José	Dario	Muñoz	Manquemilla	15905344	k	Marino
900929	Juan	Luis	Muñoz	Mora	9083681	1	Marino
904288	Guido	Alonso	Muñoz	Muñoz	15882037	4	Marino
900946	Wilson	Yamin	Muñoz	Rojas	13410489	9	Marino
56185	Daniel	Esteban	Muñoz	Saez	12431622	7	Buzo
925480	Miguel	Alexis	Muñoz	Saez	14082324	4	Marino
900947	Juan	De La Cruz	Muñoz	Vasquez	5174453	5	Buzo
916496	Jorge	Eugenio	Muñoz	Velasquez	8574667	7	Marino
55748	Nolberto	Antonio	Muñoz	Vera	7525619	1	Buzo
54490	Jorge	Alejandro	Muñoz	Vidal	9088669	k	Marino
56209	Carlos	Daniel	Naduam	Naduam	14089389	7	Marino
89560	Juan	Orlando	Nahuelguaiqui	Nahuelhuaique	10497659	k	Buzo
56387	Hector	Daniel	Nahuelhuaique	Huenante	11928497	k	Buzo
925562	Hector	Eduardo	Nahuelhuen	Barrientos	9207653	9	Marino
916480	Sergio	Venancio	Nahuelhuen	Melian	11928904	1	Marino
900786	Ermo	Feliciano	Nahuelquen	Bahamonde	15732241	9	Marino
53930	José	Ermo	Nahuelquen	Nahuelquen	9268666	3	Buzo
904478	José	Artemio	Nahuelquien	Levie	5069271	k	Marino
76785	José	Julian	Nahuelquin	Nahuelquin	9940217	2	Marino
54663	José	Alcandido	Nahuelquin	Barria	9820530	6	Marino
56160	José	Armando	Naiman	Montiel	7583329	6	Patron
55768	Víctor	Heliberto	Naiman	Ruiz	9945476	8	Buzo
925222	Carlos	Rodrigo	Nain	Marquez	15309832	8	Marino
54348	Julio	Bernardino	Nain	Naim	8727937	5	Marino
54271	Tomas	Celestino	Nain	Panichine	10216659	0	Marino
904515	Raul	Arcadio	Nain	Nain	9734024	2	Marino
54738	Juan	Bautista	Nancuan	Jimenez	10824897	1	Buzo
54768	Abraham	Segundo	Nancul	Taruman	12204091	7	Buzo
77110	Alejandro	Octavio	Nancul	Taruman	14228537	1	Marino
76697	Juan	Bautista	Nanto	Llautreco	7839940	6	Marino
54210	José	Eliseo	Navarro	Igor	5908266	3	Marino
925614	Hector	Eladio	Navarro	Levicoy	14228323	9	Buzo
83347	Hector	Reinaldo	Navarro	Lizama	8649932	0	Patron
54616	Cristian	Fabian	Navarro	Mansilla	13527111	k	Buzo
77114	Ottman	Eduardo	Navarro	Messer	14097672	5	Buzo
53672	Francisco	Orlando	Navarro	Paredes	11413387	6	Buzo
55506	Eduvino	Antonio	Navarro	Vargas	11273996	3	Marino
900781	Julio	Hernán	Nebuelguen	Ulloa	9017485	1	Buzo
53595	José	Delmiro	Negue	Carcamo	7441783	3	Marino
89637	José	Ricardo	Neiquel	Arriagada	12433880	8	Buzo
55098	José	Antonio	Neiquel	Ayancan	6110415	1	Marino
89879	Gustavo	Ariel	Neiquel	Neiquel	14496206	0	Marino
54642	Braulio	Rigoberto	Nelipillan	Villarroel	10016760	3	Buzo
922340	José	Secundino	Neun	Coñoeocar	12540464	2	Marino
931296	Juan	Eduardo	Neun	Oyarzo	14466047	1	
931290	Sandro	Rodrigo	Nonque	Soto	11716456	k	Buzo
56322	José	Iver	Nuñez	Morales	10801919	0	Buzo
933917	Nestor	Hugo	Nuñez	Caipillan	13825351	1	Marino



53956	Oscar	Orlando	Nuñez	Vera	7023069	0	Buzo
931286	Victor	Javier	Ñancupel	Carcamo	15290509	2	
53845	José	Orlando	Ojeda	Almonacid	7758810	8	Buzo y Patron
56344	José	Bernardino	Ojeda	Alvarado	7876469	4	Marino
54682	Luis	Bernardo	Ojeda	Barria	11413579	8	Buzo
903877	Ivan	Domingo	Ojeda	Ojeda	11432174	5	Buzo
89592	José	Omar	Ojeda	Ojeda	10190732	5	Patron
922372	Ramon	Alejandro	Ojeda	Ojeda	14097554	0	Buzo
922333	José	Eduilo	Ojeda	Ruiz	13824962	k	Marino
54086	Jacinto	Del Carmen	Ojeda	Vasquez	11252523	8	Buzo
56498	Guillermo	Alberto	Olavarria	Noches	11920896	3	Buzo
55759	Sergio	Enrique	Olavarria	Noches	10227861	5	Buzo
89435	Humberto	Segundo	Oliva	Gomez	7452173	8	Marino
922418	Alberto	Alejandro	Otero	Diaz	9643975	k	Buzo
56419	Pablo	Alexis	Otey	Hueuchur	12434492	1	Buzo
56313	José	Dalmiro	Otey	Lemus	5960963	7	Marino
89445	José	Javier	Otey	Otey	11928456	2	Patron
925570	Ivan	Luis	Oyarzo	Almonacid	12713263	1	Marino
56210	José	Alberto	Oyarzo	Carcamo	14423100	7	Marino
89890	Juan	Carlos	Oyarzo	Carcamo	13002441	6	Patron
56134	Vicente	Alejandro	Oyarzo	Carcamo	8750967	2	Marino
935104	Oscar	Aurelio	Oyarzo	Gonzalez	13322995	7	Buzo
904535	Sandro	Del Carmen	Oyarzo	Gutierrez	13740801	5	Marino
76787	Carlos	Agustin	Oyarzo	Hernandez	13001320	1	Marino
77156	Alberto	Jose	Oyarzo	Low	10474662	4	Buzo
77155	Miguel	Jose	Oyarzo	Low	9080922	9	Marino
55261	Sergio	Ricardo	Oyarzo	Mansilla	11431724	1	Marino
55565	Aurelio	Enrique	Oyarzo	Marquez	8522947	8	Buzo
76763	Juan	Orlando	Oyarzo	Miranda	10018174	6	Marino
54836	Juan	Guillermo	Oyarzo	Montana	8184142	k	Buzo
54744	Hector		Oyarzo	Navarro	10198785	k	Patron
77149	Victor	Hugo	Oyarzo	Ojeda	11117002	9	Buzo
904549	Eduardo	Javier	Oyarzo	Oyarzo	15873750	7	Marino
54601	Hector	Baudilio	Oyarzo	Piucol	11312487	3	Buzo
54552	José	Luis	Oyarzo	Piucol	12310521	4	Marino
54715	José	Roberto	Oyarzo	Ramirez	6639604	5	Marino
925349	Juan	Pablo	Oyarzo	Saldivia	15307174	8	Marino
55226	Alberto	Alexis	Oyarzo	Zuñiga	10478232	9	Patron
55954	Victor	Manuel	Oyarzo	Zuñiga	6266187	9	Marino
916357	José	Hermogenes	Oyarzun	Hernandez	8563056	3	Buzo
922420	Carlos	Tomas	Pacheco	Marin	11250994	1	Buzo
900766	José	Baldovino	Pacheco	Miranda	5365723	0	Patron
56219	Juan	Carlos	Pacheco	Ojeda	11716420	9	Buzo
56187	Luis	Manuel	Pacheco	Quezada	9300037	4	Buzo
925542	José	Fernando	Pacheco	Ruiz	8176919	2	Marino
54272	Juan	Carmen	Pacheco	Ruiz	6332326	8	Marino
925261	José	Luis	Pacheco	Torres	13850786	6	Buzo
89788	Juan	Octavio	Paillacar	Calbuyahue	9510260	3	
77391	Victor	Alvaro	Paillacar	Paillacar	12715014	1	Marino
54943	Juan	Antonio	Paillacos	Calbuyahue	8590659	3	
83369	Manuel	Antonio	Paiyaman	Ayan	9080802	8	Buzo
56126	Evaristo	Enrique	Panichine	España	9084179	3	Marino
54413	Felix	Ernesto	Parada	Castillo	13324862	5	Buzo
55081	José	Ericel	Parancan	Melipillan	8018263	5	Buzo
54846	José	Dagoberto	Parancan	Parancan	8256205	2	Marino



89597	Jovino	Ulises	Pardo	Benavides	11920454	2	Marino
55852	Juan	Rodrigo	Pardo	Benavides	11920453	4	Patron
55217	Hernan		Paredes	Alvarado	11432149	4	Marino
89484	José	Florencio	Paredes	Contreras	13825075	k	Buzo
904026	Joel	Leonardo	Paredes	Diaz	8302199	3	Buzo
53618	Jorge	Emilio	Paredes	Leiva	5699508	0	Buzo
56395	Eduardo	Jeremias	Paredes	Monje	11431303	3	Marino
916359	Juan	Arnoldo	Paredes	Pallaman	12203183	7	Buzo
53690	Ivan	Exequiel	Paredes	Paredes	10673853	k	Buzo
77460	Pedro	Alejandro	Paredes	Ruiz	8495817	4	Marino
83345	Marcelo	Jaime	Paredes	Silva	10315815	k	Buzo
55297	Fernando	Alejandro	Paz	Mayorga	8773657	1	Patron
89431	Aldo	Ivan	Peña	Mellado	10602809	5	Marino
904544	Rigoberto	Enrique	Peña	Mellado	8262169	5	Marino
53963	Francisco	Javier	Pereira	Huenchullanca	10189772	9	Buzo
935075	Marcelo	Antonio	Pereira	Huenchullanca	10866634	k	Marino
76589	Luis	Alberto	Perez	Alvarado	13170572	7	Buzo
53913	José	Del Carmen	Perez	Bahamonde	7215961	6	Patron
53921	Luis	Ernesto	Perez	Cisterna	6215731	3	Patron
56382	Humberto	Guillermo	Perez	Coñuecar	12760159	3	Marino
83455	Nelson	Ruben	Perez	Navarro	8440683	k	
916484	José	Artemio	Perez	Perez	14538338	2	Marino
925455	Carmen		Perez	Reinaguel	4671276	5	Marino
76688	Luis	Mario	Pillancar	Lemus	15487010	5	Marino
54386	Martin	Ernesto	Pinchulef	Cayo	9783858	5	Buzo
54445	Carlos	Ivan	Pincol	Hernandez	12203886	6	Buzo
54409	Edgardo	Hernán	Pincol	Hernandez	11719015	3	Buzo
83313	Pedro	Jose	Pincol	Mora	6426859	7	Marino
54123	Ruperto	Hernán	Pincol	Pallaman	5845753	1	Patron
55904	Luis	Emilio	Porma	Llancaño	11587710	0	Buzo
916313	Rony	Enzo	Provoste	Coñue	15732275	3	Marino
54134	Enrique		Provoste	Subiabre	3810007	6	Marino
900904	Hector		Provoste	Subiabre	4384678	7	Marino
77321	Pablo	Esteban	Quelin	Velasquez	15323866	9	Marino
922332	Julio	Benjamin	Quezada	Quezada	11541315	5	Buzo
76539	Juan	Artemio	Quidiante	Barria	12345127	9	Buzo
77453	Horacio	Eliceo	Quilin	Velasquez	8882049	5	Buzo
77140	Rafael	Mauricio	Quinan	Nitor	10925974	8	Marino
922416	Carlos	Ivan	Quinchaman	Arenas	10916104	7	Marino
83303	Juan	Hector	Quinchaman	Arenas	9724602	5	Marino
76630	Juan	Carlos	Quinchaman	Loncon	12434384	4	Marino
76816	José	Segundo	Quintullanca	Soto O Castro	12434274	0	Marino
54767	Ivan	Danilo	Quisel	Colivoro	9731804	2	Buzo
925611	Sergio	Armando	Raimapo	Raimapo	8888968	1	Buzo
54770	Domingo	Gerardo	Rain	Garate	14315187	5	Buzo
55727	Nazario	Segundo	Rain	Nancupel	7922959	8	Buzo
54399	Fernando	Ignacio	Rain	Silva	7507207	4	
925246	José	Porfilio	Ralil	Alvarado	13407406	k	Marino
56349	Marcelo	Marcelo	Ralil	Huirimilla	11715864	0	Marino
925609	Teofilo	Segundo	Ralil	Soto	11309636	5	Buzo
56201	Juan	Secundino	Raquil	Muichaman	10478101	2	Buzo
904545	Cesar	Italo	Ravena	Vargas	14528906	8	Buzo
53851	Manuel	Federico	Remolcoy	Remolcoy	10301063	2	Buzo
922345	Camilo	Segundo	Remolcoy	Torres	7306232	2	Buzo
54654	Ivan	Marcelo	Reyes	Almonacid	13000571	3	Buzo



89660	José	Alberto	Reyes	Cardenas	9779537	1	Buzo
935086	Samuel	Dagoberto	Reyes	Cardenas	9781800	2	Marino
77376	Erico	Del Transito	Reyes	Gallardo	6724660	8	Buzo
77454	Luis	Eduardo	Reyes	Hernandez	13610389	k	Buzo
55276	Leonardo	Del Carmen	Reyes	Seguel	7636212	2	
76822	Sergio	Rene	Reyes	Silva	11921503	k	Marino
56443	Juan	Augusto	Rhol	Gonzalez	11140795	9	Marino
76830	Felix	Guido	Rios	Muños	13121226	7	Marino
89860	Nicolas	Mauricio	Rival	Almonacid	10868708	8	Marino
55284	Septimio		Rivera	Barria	5736563	3	
54063	Juan	Galvarino	Rivera	Rivera	9727218	2	Buzo
54437	Juan	Alberto	Riveras	Nitoy	10956136	3	Marino
54442	Rolando	de la Cruz	Riveros	Nitoy	12715318	3	Marino
76749	Carlos	Gerardo	Robarte	Borquez	15277932	1	Marino
904343	Gumercindo	Segundo	Rodriguez	Chunquel	9563807	4	Buzo
54612	Juan	Alberto	Rogel	Barria	10178196	8	Marino
53580	Hector	Enrique	Rogel	Cayun	10625516	4	Buzo
53581	Juan	Antonio	Rogel	Cayun	10625502	4	Buzo
53585	Rene	Oswaldo	Rogel	Cayun	13124431	2	Marino
89853	Mauricio	Alejandro	Rogel	Colivoro	12311503	1	Marino
55717	Bernardo	Olivo	Rojas	Bahamonde	8417764	4	Buzo
55884	Sergio	Fernando	Romani	Llacabure	10079839	5	Patron
925330	Ricardo	Adrian	Romero	Alonso	13527394	5	Buzo
55912	Segundo	Angel	Romero	Sanchez	7265497	8	Marino
55287	José	Raul	Rubilar	Vasquez	6658296	5	Marino
54381	Luis	Orlando	Ruillan	Tureuna	10580549	7	Buzo
89867	Armando	Alejandro	Ruiz	Agüero	13167623	3	Marino
931225	Hector	Vicente	Ruiz	Agüero	10833605	6	Buzo
904431	José	Del Carmen	Ruiz	Ascencio	8078618	2	Marino
53976	Luis	Alejandro	Ruiz	Azua	9244393	0	Buzo y Marino
89793	Samuel	Ivan	Ruiz	Concha	13132715	3	Marino
77353	Hector	Santiago	Ruiz	Díaz	10556960	2	Marino
922337	Audilio	Segundo	Ruiz	Gaez	5262075	9	Marino
56330	Robinson	Itamar	Ruiz	Gonzalez	13323608	2	Buzo
89606	Heriberto	Gustavo	Ruiz	Munoz	12999977	2	Buzo
89694	José	Eduardo	Ruiz	Muñoz	12344796	4	Marino
76645	José	Benjamin	Ruiz	Ruiz	10308439	3	Marino
89438	José	Del Carmen	Ruiz	Saldivia	5151773	3	Buzo
56247	José	Domingo	Ruiz	Saldivia	6397242	8	Marino
55868	Pedro	Nolasco	Ruiz	Tabier	9205492	6	Buzo
925270	José	Manuel	Ruiz	Vargas	7791550	8	Marino
77407	Marcos	Robinson	Rute	Rute	11927771	k	Buzo
935035	Andrés	Fernando	Saavedra	Uribe	14557245	2	Marino
925276	Hector	Eduardo	Salazar	Garcia	12158572	3	Marino
83326	David	Guillermo	Saldaña	Jara	11210879	3	Buzo
931285	Francisco	Ruben	Saldivia	Avendaño	8572674	9	Marino
55965	Milton	Leonel	Saldivia	Burgos	11432299	7	Buzo
55959	Jaime	Omar	Saldivia	Rivera	12203637	5	Buzo
925210	Claudio	Alejandro	Saldivia	Zamora	12007249	8	
77150	José	Walter	Sanchez	Godoy	15307053	9	Marino
900926	Walter	Jose	Sanchez	Lae	13408877	k	Marino
404304	Luis	Omar	Sanchez	Mena	10532592	4	Buzo
54534	José	Domingo	Sanchez	Sanchez	5002045	2	Marino
56056	Alvaro	Gonzalo	Sanchez	Sepulveda	7708284	0	Marino
56148	Carlos	Ariel	Sanchez	Trecaquista	8435141	5	Buzo



995382	Sergio	Omar	Sandoval	Almonacid	11712640	4	Buzo
54772	Luis	Alberto	Sandoval	Gonzalez	5138592	6	Buzo
56418	Jaime	Aliro	Santana	Asencio	9723268	7	Buzo
56041	Mario	Enrique	Sanzana	Jaramillo	7758785	3	Marino
76807	Martin	Enrique	Schenke	Schenke	14087646	1	Marino
54468	Luis	Alberto	Sepulveda	Lagos	7874374	3	Buzo
55675	Hernan	Virgilio	Sepulveda	Muñoz	5788996	9	Buzo
54220	Jorge	Arturo	Serón	Mansilla	10224679	9	Marino
54372	Carlos	Segundo	Serón	Rogel	9173758	2	Marino
55496	Cesar	Ivan	Silva	Carcamo	7757204	k	Marino
925603	Juan	Jose	Silva	Care	13741838	k	Marino
54354	José	Nicanor	Silva	Silva	5304626	6	Marino
77359	Tito	Ramon	Solis	Aguilar	13409904	6	Buzo
922433	Andrés	Ricardo	Soto	Aguila	16651923	3	Marino
83433	J.	Orlando	Soto	Almonacid	6419640	5	Marino
56446	Luis	Humberto	Soto	Asencio	11357601	4	Buzo
55876	Juan	Carlos	Soto	Bustamante	8885312	1	Buzo
76545	Carlos		Soto	Caipillan	12034079	4	Buzo
83442	Juan	Bacilio	Soto	Caipillan	9245695	1	Marino
76535	Hector	David	Soto	Coipillan	12759470	8	Buzo
925408	José	Francisco	Soto	Gonzalez	9200857	6	Marino
54736	Rene	Eduardo	Soto	Herrera	8887628	8	Marino
55597	Selso	Alberto	Soto	Leiva	5418012	8	Patron
56266	Carlos	Carlos	Soto	Maldonado	14087114	1	Marino
89486	José	Lucio	Soto	Neira	11598241	9	Buzo
55929	Ricardo	Alejandro	Soto	Pacheco	13741363	9	Marino
55754	Ramon	Ricardo	Soto	Ralil	10588707	8	Buzo
83454	Anibal	Custodio	Soto	Vargas	7301452	2	Marino
77399	Juan	Ceferino	Soto	Vargas	12936390	8	Buzo
55898	José	Liser	Soto	Velasquez	9915345	8	Patron
55953	Segundo	Waldemar	Soto	Velasquez	11544117	5	Marino
54280	José	Jaime	Soto	Velazquez	7226819	9	Buzo
77446	Daniel	Alejandro	Subiabre	Maldonado	13849910	3	Marino
53880	José	Luis	Subiabre	Perez	12973367	5	Marino
916418	Rafael	Atalicio	Subiabre	Quintullanca	13409648	9	Marino
54194	Orlando	Nicanor	Subiabre	Subiabre	3226815	3	Marino
54447	Juan	Carlos	Subiabre	Vargas	7045486	6	Buzo
54116	Oscar	Alberto	Subiabre	Vargas	8291454	4	Buzo
55822	Pedro	Segundo	Tapia	Sayarsa	8575362	2	Patron
54640	Julio	Ivan	Taruman	Ruiz	11433193	7	Buzo
76510	Fernando	Isaias	Tavie	Cumin	11718830	2	Marino
89533	José	Ruben	Tavie	Delgado	11414632	3	Buzo
922404	Marcos	Aurelio	Teca	Carimoney	14466048	k	Buzo
54091	Patricio	Alejandro	Teca	Saldivia	11912049	7	Buzo
90780	Tito	Aladino	Teca	Teca	12391231	4	Buzo
76701	Alex	Fabian	Tecay	Llancahuen	13170702	9	Marino
56252	Cesar	Maurelio	Tecay	Llancahuen	13002575	7	Buzo
76825	Luis	Esteban	Tecay	Llancahuen	13002495	5	Buzo
56106	Ruben	Alfonso	Tecay	Melipichun	14443392	0	Buzo
53574	José	Manuel	Tecay	Ojeda	10625512	1	Buzo
922389	Hans	Victor	Tecay	Tecay	14089176	2	Buzo
76562	Juan	Bautista	Teiguel	Ojeda	10817307	6	Buzo
900908	José	Adonis	Toledo	Salazar	12344616	k	Buzo
53933	Cesar	Alberto	Tonko	Paterito	8853481	6	Marino
54474	Juan	Heriberto	Torres	Chacon	12310297	5	Marino



89622	Luis	Hernán	Torres	Cheuquel	10743451	8	Buzo
904376	José	Silvano	Torres	Leiva	9112599	4	Buzo
925587	Luis	Antonio	Torres	Muñoz	11569905	9	Marino
900902	Juan	Mauricio	Torres	Navarro	12344804	9	Marino
54626	José	Eladio	Torres	Oyarzo	9418910	1	Marino
904388	José	Liberio	Torres	Teiguel	9301372	7	Buzo
54014	Marcos	Antonio	Tranamil	Muñoz	10545833	9	Marino
925605	Ricardo	Camilo	Triviño	Oyarzun	10419903	8	Marino
77487	Marco	Antonio	Ugarte	Hernandez	10740104	0	Buzo
54019	Andrés	Horacio	Ulloa	Vargas	10888391	k	Buzo
55969	Sergio	Ricardo	Ulloa	Vargas	11927608	k	Buzo
931229	Eliseo	Atiliano	Uribe	Ayancan	15794938	1	Buzo
89872	José	Eligio	Uribe	Huenante	12033332	1	Buzo
55971	Onofre		Uribe	Miranda	5667147	1	Marino
925402	José	Hernán	Uribe	Montiel	13407054	4	Patron y marino
925640	Angel	Marcelo	Uribe	Uribe	11414255	7	Marino
922327	José	Abel	Uribe	Vargas	11543718	6	Buzo
53902	José	Romualdo	Valderas	Núñez	6038433	9	Patron
916518	Carlos	Robinson	Valdes	Mansilla	14097608	3	Marino
54149	Victor	Rafael	Valdez	Nancuante	7564507	4	Marino
89591	Henri	Fabian	Vargas	Alvarado	11598493	4	Buzo
55763	Oscar	Del Transito	Vargas	Alvarez	11312501	2	Marino
76694	Roberto	Agustin	Vargas	Alvarez	13325342	4	Buzo
54652	Pedro	Segundo	Vargas	Barria	6965993	4	Marino
54089	Sixto	Dalmiro	Vargas	Chicuy	13000638	8	Marino
89587	José	Eduardo	Vargas	Chiguay	10370289	5	Marino
76803	Rodolfo	Andres	Vargas	Contreras	13825123	3	Patron
925245	José	Edicio	Vargas	Espinoza	6309281	9	
77130	José	Eviterbio	Vargas	Espinoza	7496191	6	Buzo
922413	Juan	Onofre	Vargas	Gallardo	13001302	3	Buzo
56420	José	Septimio	Vargas	Mancilla	8183737	6	Buzo
925636	Deihuis	Humberto	Vargas	Mansilla	15509164	9	Marino
916505	Juan	Bilso	Vargas	Mansilla	12345755	2	Buzo y marino
53698	Jorge	Ruben	Vargas	Mella	6781073	2	Marino
922386	Daniel	Orlando	Vargas	Muñoz	12933279	4	Marino
65263	Angel	Custodio	Vargas	Oyarzo	9745946	0	Patron
54449	Elicecer	Segundo	Vargas	Oyarzo	8837688	9	Buzo
56318	José	Maximo	Vargas	Oyarzo	10563883	3	Buzo
922330	José	Roberto	Vargas	Soto	9119055	9	Buzo
53926	Juan	Salvador	Vargas	Soto	8208352	9	Buzo
925660	Victor	Sergio	Vargas	Soto	14472801	7	Marino
56044	Artemio	Segundo	Vargas	Vargas	8074644	k	Buzo
55395	Edmundo	Alonso	Vargas	Vargas	6995413	8	Marino
900916	Jeronimo	Javier	Vargas	Vargas	9396016	5	Marino
55030	José	Aristides	Vargas	Vargas	7796340	5	Marino
55633	Luis	Fernando	Vargas	Vargas	5654544	1	Marino
75530	Sixto	Segundo	Vargas	Vargas	9891393	9	Marino
54310	Juan	Emilio	Vargas	Vera	12541999	2	Buzo
55361	Luis	Alfredo	Vasques	Marquez	7080805	6	Buzo
925240	Juan	Pablo	Veas	Gutierrez	15824277	k	Marino
54367	Luis	Hernán	Vega	Seguel	9071528	3	Marino
904457	Ramon	Hector	Vegas	Andrade	13325622	9	Marino
56394	Eduardo	Enrique	Velasquez	Diaz	14456046	9	Buzo
83475	Juan	Alejandro	Velasquez	Diaz	12716407	k	Marino
54769	José	Manuel	Velasquez	Paredes	10738327	1	Marino



420	Punta Arenas	29/06/2004	Bacan I	PAR	1606	937682	11
421	Punta Arenas	30/06/2004	Luz Marina II	PAR	1152	928739	18
426	Punta Arenas	08/07/2004	Toby	PAR	1632	37746	2-a
427	Punta Arenas	08/07/2004	Cassandra	PAR	1252	16379	
429	Punta Arenas	09/07/2004	Nativa	PAR	1875	924057	
430	Punta Arenas	09/07/2004	Don Tito	PAR	1454	28959	
431	Punta Arenas	16/07/2004	Javifer	PAR	1898	918699	8
432	Punta Arenas	12/07/2004	Marvi I	PAR	1899	16270	
433	Punta Arenas	12/07/2004	Atenas	PAR	1890	924055	
434	Punta Arenas	13/07/2004	Alejandra Andres I		1646	37749	
435	Punta Arenas	15/07/2004	Shadow	PAR	1021	918569	
436	Punta Arenas	16/07/2004	Hella	PAR	1803	918689	5
439	Punta Arenas	23/06/2004	Patricia	PAR	1150	16372	
440	Punta Arenas	25/06/2004	Achacaz I	PAR	1676		a
441	Punta Arenas	13/07/2004	Queen	PAR	1649	918524	
447	Punta Arenas	27/07/2004	Katita I	PAR	1311	931217	16
448	Punta Arenas	22/07/2004	Luisa II	PAR	1525	918570	
449	Punta Arenas	20/07/2004	Ruth Mary	PAR	1530	900779	

**Embarcaciones extractivas inscritas en la pesca de investigaci3n de erizo.
15/03/04 al 15/08/04. XII Regi3n.**

Nota: Los registros escritos con cursiva y numerado del 1 al 23, en la columna "repetidas" estan inscritos dos veces.

Los registros escritos con cursiva y numerados con una letra "a" en la columna "repetidas" estan inscritos como Acarreadoras y Extractivas

Nº	Oficina Sernapesca	Fecha	Embarcacion	MAT	Nº Mat.	RPA	Repetidas
1	Porvenir	25/03/2004	Pelicano I	FUE	194	15488	
2	Porvenir	26/03/2004	Mariana	FUE	101	15485	
3	Porvenir	26/03/2004	Maria Isabel	FUE	77	15463	
4	Porvenir	15/03/2004	Jose Rodrigo	FUE	209	15443	
5	Porvenir	15/03/2004	Cristal Marino	FUE	235	903762	
6	Porvenir	15/03/2004	Don Alejandro	FUE	168	34027	
7	Porvenir	15/03/2004	Ricardo	FUE	199	15491	
8	Porvenir	16/03/2004	Piquihue	FUE	185	15453	
9	Porvenir	18/03/2004	Fanny I	FUE	213	28858	
10	Porvenir	19/03/2004	Chascon	PAR	1504	903735	
11	Puerto Natales	25/03/2004	Cristal	NAT	611	16377	
12	Puerto Natales	26/03/2004	Cabo I	NAT	919	900890	
13	Puerto Natales	26/03/2004	Paola Andrea	NAT	257	15602	
14	Puerto Natales	26/03/2004	Yuma	NAT	652	918474	
15	Puerto Natales	26/03/2004	Katy I	NAT	841	918747	
16	Puerto Natales	29/03/2004	Israel	PAR	1205	903692	
17	Puerto Natales	29/03/2004	Marcos	NAT	780	15319	
18	Puerto Natales	31/03/2004	Miragali	NAT	894	918705	
19	Puerto Natales	31/03/2004	Altair II	NAT	756	918724	
20	Puerto Natales	01/04/2004	Vicmar I	NAT	784	15326	
21	Puerto Natales	01/04/2004	Anacleto	NAT	920	918451	
22	Puerto Natales	01/04/2004	Drake	NAT	731	15836	
23	Puerto Natales	05/04/2004	Mar Del Sur II	NAT	721	15830	
24	Puerto Natales	06/04/2004	Neptuno	NAT	320	15603	
25	Puerto Natales	07/04/2004	Chalo	NAT	896	37451	
26	Puerto Natales	12/04/2004	Benjamin Ignacio	NAT	1020	918735	
27	Puerto Natales	12/04/2004	Leandra	NAT	640	15746	
28	Puerto Natales	07/04/2004	Zulemahr	NAT	931	903683	
29	Puerto Natales	30/03/2004	Macarena	NAT	1037	920428	
30	Puerto Natales	29/03/2004	Caprichosa	NAT	941	903656	
31	Puerto Natales	29/03/2004	Ruben	NAT	653	900857	
32	Puerto Natales	29/03/2004	Amadeo	NAT	745	15281	
33	Puerto Natales	19/03/2004	Eliana	NAT	359	15598	
34	Puerto Natales	22/03/2004	Puyehue	NAT	768	15569	
35	Puerto Natales	22/03/2004	Kardan	NAT	945	918453	
36	Puerto Natales	22/03/2004	Daniel I	NAT	791	918742	
37	Puerto Natales	22/03/2004	Gaviota	NAT	57	15750	
38	Puerto Natales	22/03/2004	Lidia I	NAT	787	15332	
39	Puerto Natales	22/03/2004	Tincazoo	NAT	675	900868	
40	Puerto Natales	23/03/2004	Yordana	NAT	845	33886	
41	<i>Puerto Natales</i>	<i>24/03/2004</i>	<i>Victor Andres</i>	<i>NAT</i>	<i>1015</i>	<i>918737</i>	<i>23</i>
42	Puerto Natales	24/03/2004	Elisa I	NAT	915	920401	



43	Puerto Natales	25/03/2004	Herbert	NAT	676	33883	
44	Puerto Natales	25/03/2004	Akazuki	NAT	754	15290	
45	Puerto Natales	25/03/2004	Jhonny	NAT	779	918730	
46	Puerto Natales	25/03/2004	Mar Del Sur V	NAT	906	918456	
47	Puerto Natales	25/03/2004	Roro	NAT	692	900881	
48	Puerto Natales	20/03/2004	Jupiter	NAT	820	33867	
49	Puerto Natales	12/03/2004	Falcon	NAT	512	918482	
50	<i>Puerto Natales</i>	12/03/2004	<i>Desire</i>	NAT	710	15820	12
51	Puerto Natales	12/03/2004	Cormoran I	NAT	873	918743	
52	Puerto Natales	12/03/2004	Arpon	NAT	691	903661	
53	<i>Puerto Natales</i>	12/03/2004	<i>Albacora I</i>	NAT	979	918479	4
54	Puerto Natales	12/03/2004	Tibur3n IV	NAT	816	918711	
55	Puerto Natales	12/03/2004	Rocamar I	PAR	1416	918499	
56	<i>Puerto Natales</i>	12/03/2004	<i>Rosario VI</i>	PAR	997	918745	19
57	Puerto Natales	12/03/2004	Luisa	NAT	730	903662	
58	Puerto Natales	12/03/2004	Juanito	NAT	818	15349	
59	Puerto Natales	12/03/2004	Genesis II	NAT	826	900898	
60	Puerto Natales	12/03/2004	Guarello	NAT	944	903664	
61	Puerto Natales	12/03/2004	Hermes	NAT	765	15299	
62	Puerto Natales	13/03/2004	Yisel Andrea II	PAR	1774	903942	
63	Puerto Natales	13/03/2004	Yalac	NAT	822	33853	
64	Puerto Natales	13/03/2004	Titanic I	NAT	369	903663	
65	<i>Puerto Natales</i>	13/03/2004	<i>Seba</i>	NAT	830	33879	20
66	Puerto Natales	13/03/2004	Rapa Nui	EDE	86	15206	
67	Puerto Natales	13/03/2004	Mobi Dick	NAT	985	918498	
68	Puerto Natales	13/03/2004	Luz Mar	NAT	972	918469	
69	Puerto Natales	13/03/2004	Los Laureles	NAT	645	37417	
70	Puerto Natales	13/03/2004	Indio	NAT	736	15340	
71	Puerto Natales	13/03/2004	Jemarto	NAT	843	37621	
72	Puerto Natales	13/03/2004	Krill	NAT	649	15791	
73	Puerto Natales	13/03/2004	Calypso	PAR	1647	37708	
74	Puerto Natales	13/03/2004	Camilo	NAT	744	918457	
75	Puerto Natales	13/03/2004	Bam Bam	NAT	846	33882	
76	Puerto Natales	13/03/2004	Antartico I	EDE	161	33894	
77	Puerto Natales	15/03/2004	Yuseph I	NAT	762	918495	
78	Puerto Natales	15/03/2004	Flor Del Mar	NAT	1043	920422	
79	Puerto Natales	15/03/2004	Esperanza	NAT	878	37440	
80	Puerto Natales	15/03/2004	Costa Sur III	NAT	848	900865	
81	Puerto Natales	15/03/2004	Coni I	NAT	769	33890	
82	Puerto Natales	15/03/2004	Altair I	NAT	459	918475	
83	Puerto Natales	15/03/2004	Bahia Parker	NAT	976	918470	
84	Puerto Natales	15/03/2004	Nautilus	NAT	770	918485	
85	Puerto Natales	15/03/2004	Navidad	NAT	654	920424	
86	Puerto Natales	15/03/2004	Geminis	NAT	426	15694	
87	Puerto Natales	15/03/2004	Jose Alberto I	NAT	703	15808	
88	Puerto Natales	15/03/2004	Libra	EDE	170	37442	
89	Puerto Natales	15/03/2004	Maria Cristina	NAT	539	15668	
90	Puerto Natales	16/03/2004	Santa Paulina	NAT	861	37429	
91	Puerto Natales	16/03/2004	Sara Gloria II	NAT	880	918494	



92	Puerto Natales	16/03/2004	Valeska	NAT	739	15844	
93	Puerto Natales	16/03/2004	Nataly I	NAT	792	33874	
94	Puerto Natales	16/03/2004	Maria Jose	NAT	318	15632	
95	Puerto Natales	16/03/2004	Jonathan Felipe	NAT	775	920426	
96	Puerto Natales	16/03/2004	Ayohara I	NAT	687	15292	
97	Puerto Natales	16/03/2004	Ayohara II	NAT	1027	918750	
98	Puerto Natales	16/03/2004	Ancla	EDEN	45	15210	
99	Puerto Natales	17/03/2004	Aurora	NAT	697	900858	
100	Puerto Natales	17/03/2004	Santa Barbara	NAT	1040	918668	
101	Puerto Natales	17/03/2004	Miguel Angel	NAT	302	15551	
102	Puerto Natales	17/03/2004	Odisea	NAT	763	15300	
103	Puerto Natales	17/03/2004	Disney I	NAT	682	15798	
104	Puerto Natales	17/03/2004	Candelaria	NAT	823	33856	
105	Puerto Natales	17/03/2004	Candelaria I	NAT	856	37660	
106	Puerto Natales	17/03/2004	Candelaria II	NAT	932	903991	
107	<i>Puerto Natales</i>	<i>18/03/2004</i>	<i>Cristobal</i>	<i>PAR</i>	<i>812</i>	<i>37697</i>	<i>1</i>
108	Puerto Natales	18/03/2004	Cono Sur	PAR	839	900887	
109	Puerto Natales	18/03/2004	Puyehue II	NAT	679	15825	
110	Puerto Natales	18/03/2004	Fabian Ignacio	NAT	1017	918744	
111	Puerto Natales	18/03/2004	Ambrosoli	NAT	912	918463	
112	Puerto Natales	19/03/2004	Juan Pablo	NAT	813	15346	
113	Puerto Natales	19/03/2004	Mateo	NAT	999	920427	
114	Puerto Natales	19/03/2004	Paulina Daniela	NAT	799	918477	
115	Puerto Natales	19/03/2004	Picton	NAT	1006	918749	
116	Puerto Natales	19/03/2004	Yaniza	NAT	908	900866	
117	Puerto Natales	19/03/2004	Ariacelly	NAT	916	900886	
118	Puerto Natales	19/03/2004	San Nicolas	NAT	862	918496	
119	Puerto Natales	19/03/2004	Ultima Esperanza	NAT	157	918484	
120	Puerto Natales	19/03/2004	Laura Andrea	NAT	339	15573	
121	Puerto Natales	19/03/2004	Corcovado	NAT	688	15810	
122	Puerto Natales	19/03/2004	El Jose	NAT	859	920415	
123	Puerto Natales	17/04/2004	Reina Adelaida	NAT	1045	920433	
124	Puerto Natales	14/04/2004	Pulpo	NAT	798	33897	
125	Puerto Natales	16/04/2004	Calipso	NAT	965	918497	
126	Puerto Natales	14/04/2004	Porteño II	NAT	860	37438	
127	Puerto Natales	13/04/2004	Mercedes II	NAT	994	918706	
128	<i>Puerto Natales</i>	<i>13/04/2004</i>	<i>Levar II</i>	<i>NAT</i>	<i>1004</i>	<i>37418</i>	<i>17</i>
129	Puerto Natales	13/04/2004	Anesti II	NAT	678	15790	
308	Puerto Natales	14/05/2004	El Busca II	NAT	722	33873	
309	<i>Puerto Natales</i>	<i>13/05/2004</i>	<i>Mar Brava</i>	<i>NAT</i>	<i>1046</i>	<i>920430</i>	<i>9</i>
310	Puerto Natales	11/05/2004	Ramon III	NAT	75	900889	
311	Puerto Natales	14/05/2004	3 Ases	NAT	907	900893	
320	Puerto Natales	05/05/2004	Blanquita	NAT	962	918487	
321	Puerto Natales	06/05/2004	Piure	NAT	689	37435	
322	Puerto Natales	30/04/2004	Cristopher	NAT	761	15295	
323	Puerto Natales	07/05/2004	Monche	NAT	877	37441	
324	Puerto Natales	03/05/2004	Polar II	EDEN	117	15249	
325	Puerto Natales	19/04/2004	German II	NAT	714	33877	
343	Puerto Natales	13/04/2004	Otoño	NAT	986	15204	



344	Puerto Natales	15/04/2004	Mar Brava	NAT	1046	920430	9
354	Puerto Natales	16/04/2004	Deseret	NAT	905	918454	
355	Puerto Natales	22/04/2004	Polola	NAT	414	15651	
356	Puerto Natales	16/04/2004	Union I	NAT	904	37453	
357	Puerto Natales	26/04/2004	Marcelo	NAT	308	15699	
358	Puerto Natales	26/04/2004	Venus II	EDE	119	15846	
359	Puerto Natales	21/04/2004	Anita	NAT	868	918488	
360	Puerto Natales	21/04/2004	Serrano	NAT	397	918717	
361	Puerto Natales	21/04/2004	Rio Maipo	NAT	150	15582	
362	Puerto Natales	23/04/2004	Jemarto I	NAT	1049	920436	
367	Puerto Natales	26/05/2004	Victor Andres	NAT	1015	918737	23
370	Puerto Natales	14/07/2004	Nogueira	NAT	776	918461	
371	Puerto Natales	14/07/2004	Israel	NAT	1013	918732	
372	Puerto Natales	14/07/2004	Veronica Alejandra	NAT	667	15816	a
373	Puerto Natales	12/07/2004	Falcon II	NAT	540	15581	
374	Puerto Natales	16/07/2004	Ultima Esperanza	EDE	157	920445	10
375	Puerto Natales	16/07/2004	Albacora I	NAT	979	918479	4
376	Puerto Natales	16/07/2004	Cristobal I		844		
377	Puerto Natales	16/07/2004	Ariacelly I		836		
378	Puerto Natales	16/07/2004	Indio		787		
379	Puerto Natales	16/07/2004	Juanita		814		
380	Puerto Natales	19/07/2004	Nicolas	NAT	961	903694	3
381	Puerto Natales	19/07/2004	Nicolas II	PAR	1579	20411	
382	Puerto Natales	21/07/2004	Maillen	NAT	657	918478	
383	Puerto Natales	22/07/2004	Conquistador	NAT	1022	918748	
384	Puerto Natales	22/07/2004	Yordana II		946	903674	
385	Puerto Natales	03/08/2004	Jorgito	NAT	694	15806	
386	Puerto Natales	23/07/2004	Romuro	NAT	1050	920439	
387	Puerto Natales	03/08/2004	Tironka	NAT	520	920437	
388	Puerto Natales	03/08/2004	Pucon	NAT	288	15574	
389	Puerto Natales	26/07/2004	Ultima Esperanza	EDE	157	920445	10
390	Puerto Natales	12/08/2004	Vampiro	NAT	1034	920409	
391	Puerto Natales	09/08/2004	Fresia	NAT	21	15663	
392	Puerto Natales	09/08/2004	Rio Lebu	NAT	853	33900	
393	Puerto Natales	28/04/2004	Triton	PAR	1111	903711	
394	Puerto Natales	10/05/2004	Marimar	NAT	802	920406	
395	Puerto Natales	14/05/2004	Tiburón I	NAT	971	918468	
396	Puerto Natales	14/05/2004	Sur Oeste	NAT	556	903688	
397	Puerto Natales	14/05/2004	El Busca I	NAT	693	33872	
398	Puerto Natales	14/05/2004	Mentiroso	NAT	942	903660	
399	Puerto Natales	17/05/2004	Desire	NAT	710	920417	12
400	Puerto Natales	18/05/2004	Rosario VI	NAT	997	918746	19
401	Puerto Natales	01/06/2004	Cristo Salva	NAT	633	900860	
402	Puerto Natales	01/06/2004	Claudio I	PAR	1352	918458	
403	Puerto Natales	02/06/2004	Sta. Yerty	NAT	724	15294	
404	Puerto Natales	09/06/2004	Tonina	NAT	480	15594	
405	Puerto Natales	10/06/2004	Tincazoo III	NAT	772	15311	
406	Puerto Natales	14/06/2004	San Rafael	NAT	432	918452	
408	Puerto Natales	15/06/2004	San Pedro I	NAT	579	15708	



410	Puerto Natales	21/06/2004	Levar II	NAT	1004	918719	17
418	Puerto Natales	29/06/2004	Poly	NAT	883	37446	
419	Puerto Natales	29/06/2004	San Joaquin	NAT	891	900856	
422	Puerto Natales	01/07/2004	Comando	NAT	918	900885	
423	Puerto Natales	05/07/2004	Tamara III	NAT	662	15786	
424	Puerto Natales	07/07/2004	Polar II	PAR	1146	15515	
425	Puerto Natales	07/07/2004	Costa Sur II	NAT	747	15280	
428	Puerto Natales	09/07/2004	Calamar I	NAT	656	900877	
437	Puerto Natales	05/06/2004	Albacora I	NAT	979	918479	4
438	Puerto Natales	05/06/2004	Cristobal		484	37697	1
442	Puerto Natales	29/07/2004	Darial M	NAT	955	903684	
443	Puerto Natales	29/07/2004	Luis M.	NAT	991	918708	
444	Puerto Natales	29/07/2004	Sandra	NAT	718	15841	
445	Puerto Natales	29/07/2004	Pakito	NAT	712	15842	
446	Puerto Natales	29/07/2004	Paula Fca.	NAT	1018	920418	
450	Puerto Natales	13/03/2004	Seba	NAT	830	920414	20
451	Puerto Willians	25/06/2004	Puerto Toro	WILL	101	903620	
452	Puerto Willians	25/06/2004	Libertad II		1495	903617	
130	Punta Arenas	12/03/2004	Marvi II	PAR	1498	34001	
131	Punta Arenas	12/03/2004	Liz	NAT	612	920023	
132	Punta Arenas	13/03/2004	Hella	PAR	1803	918689	5
133	Punta Arenas	13/03/2004	Don Pato	PAR	1558	918533	
134	Punta Arenas	13/03/2004	Carol	PAR	1802	918550	
135	Punta Arenas	13/03/2004	Aymar I	PAR	1871	918658	
136	Punta Arenas	13/03/2004	Bacan I	PAR	1606	937682	11
137	Punta Arenas	13/03/2004	Andres II	NAT	501	16056	
138	Punta Arenas	13/03/2004	Tiburón I	PAR	187	16155	
139	Punta Arenas	15/03/2004	Uzias II	PAR	1263	15518	22
140	Punta Arenas	15/03/2004	Marianita		918	903949	
141	Punta Arenas	15/03/2004	Maria Esperanza	PAR	1588	918525	
142	Punta Arenas	15/03/2004	Valcony	PAR	1863	920035	
143	Punta Arenas	15/03/2004	Nicole	PAR	1878	918666	
144	Punta Arenas	15/03/2004	Arenque II	PAR	739	15926	
145	Punta Arenas	15/03/2004	Kin Kon	PAR	1842	920002	
146	Punta Arenas	15/03/2004	Nazareno	PAR	1510	34085	a
147	Punta Arenas	15/03/2004	Drakar	PAR	1816	920043	a
148	Punta Arenas	15/03/2004	Estela Del Mar		1098	900795	
149	Punta Arenas	15/03/2004	Camila Constanza		212	37642	
150	Punta Arenas	15/03/2004	Morin Constanza	PAR	1858	920049	
151	Punta Arenas	15/03/2004	Shakira	PAR	1466	34007	
152	Punta Arenas	15/03/2004	Mariecer IV	PAR	1538	918695	a
153	Punta Arenas	15/03/2004	Yonathan I	PAR	1189	16323	
154	Punta Arenas	15/03/2004	Magali II	PAR	1691	900788	
155	Punta Arenas	15/03/2004	Rompe Ola	PAR	1063	16318	
156	Punta Arenas	15/03/2004	Texia		2414	37710	
157	Punta Arenas	15/03/2004	Sebastian IV	PAR	1402	28934	
158	Punta Arenas	15/03/2004	Katita I	PAR	1311	924071	16
159	Punta Arenas	15/03/2004	Yonathan II	PAR	1804	918557	
160	Punta Arenas	13/03/2004	Criyonga	PAR	1712	903989	



161	Punta Arenas	12/03/2004	Chalaco III	PAR	1801	918548	
162	Punta Arenas	12/03/2004	Ximenita	PAR	341	903933	
163	Punta Arenas	12/03/2004	Maricer II		1008	16018	
164	Punta Arenas	12/03/2004	Lucas II	PAR	1654	37724	
165	Punta Arenas	12/03/2004	Lady	PAR	1573	37668	
166	Punta Arenas	13/03/2004	Ana Belen	PAR	1704	903964	
167	Punta Arenas	13/03/2004	Amistad I		786	15333	
168	Punta Arenas	13/04/2004	Francy	PAR	2502	28719	
169	Punta Arenas	13/03/2004	Nicol	PAR	1869	920050	a
170	Punta Arenas	13/03/2004	Leandro II	PAR	1867	920042	a
171	Punta Arenas	13/03/2004	Luz Mar	PAR	1398	900771	
172	Punta Arenas	13/03/2004	Mar Bella	PAR	1645	37721	
173	Punta Arenas	13/03/2004	Apolo II	PAR	1010	16183	a
174	Punta Arenas	16/03/2004	Karina I	PAR	914	920029	
175	Punta Arenas	16/03/2004	Libertad I		1071	16227	
176	Punta Arenas	16/03/2004	Alfonar	PAR	1499	33958	
177	Punta Arenas	16/03/2004	Carlitos IV	PAR	1078	16231	
178	Punta Arenas	16/03/2004	Sofia	NAT	839	918582	
179	Punta Arenas	16/03/2004	Viviana I	PAR	728	16184	
180	Punta Arenas	16/03/2004	Robinson II	PAR	1513	33972	
181	Punta Arenas	16/03/2004	Morena I	PAR	1183	918654	
182	Punta Arenas	16/03/2004	Goleta Ancud II	PAR	1052	918534	
183	Punta Arenas	16/03/2004	Zodiak	PAR	1080	37716	
184	Punta Arenas	16/03/2004	Bonanza	PAR	1672	37761	
185	Punta Arenas	16/03/2004	Carmen IV		1469	33961	
186	Punta Arenas	16/03/2004	Rio Blanco II	PAR	1629	37711	a
187	Punta Arenas	16/03/2004	Liset II	PAR	1719	903972	
188	Punta Arenas	16/03/2004	Fernanda Nataly	PAR	1838	920045	
189	Punta Arenas	16/03/2004	Luz Marina II	PAR	1152	28739	18
190	Punta Arenas	16/03/2004	Selene	PAR	1265	918573	
191	Punta Arenas	16/03/2004	Silvana I	PAR	1237	16395	
192	Punta Arenas	17/03/2004	Palma III	PAR	1688	900769	
193	Punta Arenas	17/03/2004	Flor Del Mar	NAT	607	903953	
194	Punta Arenas	17/03/2004	Yurett o Yure II	PAR	1462	28957	
195	Punta Arenas	17/03/2004	Guita II	PAR	1412	28899	
196	Punta Arenas	17/03/2004	Andres	PAR	1434	28926	
197	Punta Arenas	17/03/2004	Francis Drake	PAR	468	918540	
198	Punta Arenas	17/03/2004	Don Juan	PAR	1829	920010	a
199	Punta Arenas	17/03/2004	Yubarta	PAR	1509	33964	
200	Punta Arenas	18/03/2004	Brizador I	PAR	1701	903744	
201	Punta Arenas	18/03/2004	Valeska	QLL	291	918538	a
202	Punta Arenas	18/03/2004	Tajamar III	PAR	1817	918578	
203	Punta Arenas	19/03/2004	Cristian Andres	PAR	1064	16351	
204	Punta Arenas	19/03/2004	Candelaria	CAB	2111	28892	
205	Punta Arenas	19/03/2004	Miguelo II	PAR	1025	16193	
206	Punta Arenas	19/03/2004	Calbuco I	PAR	1316	918664	
207	Punta Arenas	22/03/2004	Mabel II	PAR	2371	918661	
208	Punta Arenas	22/03/2004	Don Jose	PAR	1483	37663	
209	Punta Arenas	22/03/2004	Unicornio	PAR	629	34074	



210	Punta Arenas	23/03/2004	Daysy II	PAR	1868	918651	
211	Punta Arenas	23/03/2004	Glamar I	PAR	1836	918586	
212	Punta Arenas	23/03/2004	Francisco III	PAR	1409	918516	
213	Punta Arenas	19/03/2004	Tajamar I	PAR	1235	28745	
214	Punta Arenas	19/03/2004	Nicolas II	PAR	1287	28710	
215	Punta Arenas	24/03/2004	Constanza I	PAR	1845	920003	
216	Punta Arenas	25/03/2004	Chelin	PAR	972	15964	
217	Punta Arenas	26/03/2004	Aries II	PAR	1388	15398	
218	Punta Arenas	26/03/2004	Costa Sur	CBC	2721	28733	
219	Punta Arenas	26/03/2004	Cisne IV	PAR	1843	920008	
220	Punta Arenas	26/03/2004	Cisne III	PAR	1328	15388	
221	Punta Arenas	26/03/2004	Chaval	PAR	1610	37673	
222	Punta Arenas	29/03/2004	Ballenero	PAR	906	15871	
223	Punta Arenas	29/03/2004	Curiñanco	PAR	891	37762	
224	Punta Arenas	29/03/2004	Ignacio	PAR	1047	28998	a
225	Punta Arenas	31/03/2004	Fernanda VI	PAR	1813	920048	14
226	Punta Arenas	31/03/2004	Camila	PAR	587	37632	
227	Punta Arenas	31/03/2004	San Sebastian		1314	28715	
228	Punta Arenas	22/03/2004	Flash III	PAR	1671	903709	24
229	Punta Arenas	02/04/2004	Safiro	PAR	1451	28928	
230	Punta Arenas	13/03/2004	Oxossi	PAR	920	920032	
231	Punta Arenas	13/03/2004	Odisea I	PAR	1744	903937	
232	Punta Arenas	12/03/2004	Soberania	PAR	1702	918579	a
233	Punta Arenas	15/03/2004	Iza Lorena	PAR	1659	37733	
234	Punta Arenas	13/03/2004	Mariecer I	PAR	679	15860	
235	Punta Arenas	13/03/2004	Facultad	PAR	1332	15392	
236	Punta Arenas	13/03/2004	Montemar	PAR	1806	918690	6
237	Punta Arenas	16/03/2004	Liset	PAR	871	15969	
238	Punta Arenas	16/03/2004	Sarita	QUEL	198	33851	
239	Punta Arenas	16/03/2004	Cristina	PAR	990	15874	
240	Punta Arenas	17/03/2004	Tatan	PAR	1436	903944	
241	Punta Arenas	17/03/2004	Daniela II	PAR	652	16099	
242	Punta Arenas	17/03/2004	Carolina Alejandra	PAR	982	37723	
243	Punta Arenas	18/03/2004	Jhoan	PAR	1811	918559	
244	Punta Arenas	19/03/2004	Polar IV	PAR	1404	918520	
245	Punta Arenas	20/03/2004	Patricia Andrea	NAT	544	918718	
246	Punta Arenas	22/03/2004	Aaron	PAR	1848	920011	
247	Punta Arenas	23/03/2004	Brabamar	PAR	1592	903959	
248	Punta Arenas	23/03/2004	Jose Tamara	PAR	1862	920036	
249	Punta Arenas	24/03/2004	Farbol		448	34022	
250	Punta Arenas	25/03/2004	Pucon	PAR	895	37678	
251	Punta Arenas	25/03/2004	Costamar	PAR	1543	34064	
252	Punta Arenas	26/03/2004	Katherine	PAR	643	16148	
253	Punta Arenas	30/03/2004	Spora II	PAR	898	15976	
254	Punta Arenas	30/03/2004	Ivon I		1599	37649	
255	Punta Arenas	06/04/2004	Zodiak		1088	37716	
256	Punta Arenas	18/03/2004	Esturion IV	PAR	1270	28734	
257	Punta Arenas	16/04/2004	Santa Julia V	PAR	1635	37700	
258	Punta Arenas	14/04/2004	Ana Belen II	PAR	1827	920041	



259	Punta Arenas	22/03/2004	Betzabe VI	PAR	1282	37630	
260	Punta Arenas	22/03/2004	Flash III	PAR	1671	903704	24
261	Punta Arenas	22/03/2004	Maritza	PAR	1881	918672	
262	Punta Arenas	23/03/2004	Greisis Nicol	PAR	1879	918671	
263	Punta Arenas	18/03/2004	Tajamar II	PAR	1713	903967	
264	Punta Arenas	18/03/2004	Joram I	PAR	1108	918528	
265	Punta Arenas	17/03/2004	Santa Julia IV	PAR	1035	918696	7
266	Punta Arenas	19/03/2004	Pancho	PAR	862	903973	
267	Punta Arenas	19/03/2004	Vania Liz	PAR	1630	37704	
268	Punta Arenas	15/03/2004	Uzias III	PAR	1549	34075	
269	Punta Arenas	15/03/2004	Tonina IV	PAR	1320	918667	21
270	Punta Arenas	24/03/2004	Cahuel	PAR	877	918670	
271	Punta Arenas	24/03/2004	Mar Del Sur II	PAR	1717	903966	
272	Punta Arenas	29/03/2004	Virgo		1491	903985	
273	Punta Arenas	16/04/2004	Palma II	PAR	1625	37696	
274	Punta Arenas	13/03/2004	Bulnes I	PAR	1605	918539	
275	Punta Arenas	12/03/2004	Tirana I	PAR	434	903932	
276	Punta Arenas	16/03/2004	Magaly I	PAR	1073	16260	
277	Punta Arenas	05/04/2004	Leandro	PAR	1044	37620	
278	Punta Arenas	31/03/2004	Don Nito	PAR	319	418517	13
279	Punta Arenas	05/04/2004	Victoria Nikol	PAR	946	34086	
280	Punta Arenas	05/04/2004	Carolina III	PAR	1686	903924	
281	Punta Arenas	06/04/2004	Vicrima II	PAR	1828	920007	
282	Punta Arenas	13/03/2004	Mochilero	PAR	1865	924075	
283	Punta Arenas	20/04/2004	Virgo	NAT	504	918679	
284	Punta Arenas	14/04/2004	Araceli	NAT	1009	918723	
285	Punta Arenas	21/04/2004	Franky I	PAR	1290	920047	
286	Punta Arenas	21/04/2004	Titan II		1452	928927	
287	Punta Arenas	19/04/2004	Maria Jose	PAR	1365	924053	
288	Punta Arenas	19/04/2004	Odette I	PAR	1575	34095	
289	Punta Arenas	16/04/2004	Ermita		1005	920016	
290	Punta Arenas	16/04/2004	Palma I	PAR	959	16259	
291	Punta Arenas	16/04/2004	Solari	PAR	1822	918576	
292	Punta Arenas	15/04/2004	Nancy III	PAR	573	15960	
293	Punta Arenas	15/04/2004	Fernanda VI	PAR	1813	920048	14
294	Punta Arenas	15/04/2004	Yosdan		1634	37692	
295	Punta Arenas	15/04/2004	Catalina V	PAR	933	16205	
296	Punta Arenas	13/04/2004	Guardian Brito	PAR	835	918535	
297	Punta Arenas	13/04/2004	Don Leandro	PAR	1667	37747	
298	Punta Arenas	12/04/2004	Franco I	PAR	1471	28991	
299	Punta Arenas	13/04/2004	Universal	PAR	1591	37664	
300	Punta Arenas	12/04/2004	Flor Del Mar I	PAR	769	928974	15
301	Punta Arenas	13/04/2004	Mariana	PAR	1784	918522	
302	Punta Arenas	15/04/2004	Nico I	PAR	1882	918675	
303	Punta Arenas	12/04/2004	Lucas	NAT	823	37624	
304	Punta Arenas	10/04/2004	Cordillera I	PAR	807	918676	
305	Punta Arenas	08/04/2004	Tatan II	PAR	1756	903914	
306	Punta Arenas	21/04/2004	Brandani		1650	918678	
307	Punta Arenas	17/05/2004	Charly I		1050	37622	



312	Punta Arenas	14/05/2004	Campari	PAR	1892	918686	
313	Punta Arenas	13/05/2004	Birmania I	PAR	1771	903948	a
314	Punta Arenas	13/05/2004	Jennifer I	PAR	1854	920015	
315	Punta Arenas	11/05/2004	Calipso IV	PAR	1583	918688	
316	Punta Arenas	11/05/2004	Zabale	PAR	1511	33960	
317	Punta Arenas	11/05/2004	Delta		1418	903960	
318	Punta Arenas	11/05/2004	Tremebunda		1432	918687	a
319	Punta Arenas	11/05/2004	Nicolas	NAT	961	903694	3
326	Punta Arenas	04/05/2004	Maria Jose I	PAR	1818	918577	
327	Punta Arenas	10/05/2004	Atlantico	PAR	1496	28988	
328	Punta Arenas	10/05/2004	Fernanda IV	PAR	1589	903938	
329	Punta Arenas	06/05/2004	Tajamar IV	PAR	1888	918684	
330	Punta Arenas	15/03/2004	Uzias II	PAR	1263	56100	22
331	Punta Arenas	30/04/2004	Mexicano		1886	918681	
332	Punta Arenas	10/05/2004	Paso Labbe	PAR	92	115885	
333	Punta Arenas	30/04/2004	Paty	QLL	120	920013	
334	Punta Arenas	29/04/2004	Fabian II	PAR	1437	28902	
335	Punta Arenas	15/03/2004	Consuelo	PAR	1225	34019	
336	Punta Arenas	15/03/2004	San Isidro II	PAR	1877	918665	
337	Punta Arenas	16/03/2004	Leticia	PAR	1494	28986	
338	Punta Arenas	13/03/2004	Daniel I	FUE	211	920005	
339	Punta Arenas	16/03/2004	Don Nito	PAR	319	33982	13
340	Punta Arenas	16/03/2004	Richy	PAR	1145	903939	
341	Punta Arenas	16/03/2004	Juliet Alfa	PAR	1823	918581	
342	Punta Arenas	16/03/2004	Amigo	PAR	500	16043	a
345	Punta Arenas	28/04/2004	Rio Maule II		1185	903957	
346	Punta Arenas	28/04/2004	Invasor	PAR	1107	16291	
347	Punta Arenas	27/04/2004	Vanessa Andrea	ANC	4688	920020	a
348	Punta Arenas	27/04/2004	Yolita	PAR	1850	920006	
349	Punta Arenas	27/04/2004	Pajaro Azul		1684	900781	
350	Punta Arenas	26/04/2004	Diego	NAT	651	15687	
351	Punta Arenas	26/04/2004	Cristian IV	PAR	1457	28940	
352	Punta Arenas	23/04/2004	Oklahoma	PAR	1546	34063	
353	Punta Arenas	21/04/2004	Flor Del Mar I	PAR	769	928974	15
363	Punta Arenas	31/05/2004	Cony I	PAR	1894	918691	
364	Punta Arenas	04/06/2004	Rio Maule	PMO	783	34090	
365	Punta Arenas	02/06/2004	Daisy	PAR	1521	34036	
366	Punta Arenas	31/05/2004	Montemar	PAR	1806	918690	6
368	Punta Arenas	15/06/2004	Capitan Cristobal I	PAR	22	900755	
369	Punta Arenas	11/06/2004	Santa Julia IV	PAR	1035	918696	7
407	Punta Arenas	15/06/2004	Piter I	PAR	1693	900784	
409	Punta Arenas	16/06/2004	Tonina IV	PAR	1320	28707	21
411	Punta Arenas	21/06/2004	El Pablo	PAR	819	924080	
412	Punta Arenas	21/06/2004	Bahia Corral		1847	920018	
413	Punta Arenas	22/06/2004	Javier	PAR	1898	918699	8
414	Punta Arenas	23/06/2004	Adonay I	PAR	1897	918700	a
415	Punta Arenas	23/06/2004	Toby	PAR	1632	37746	2-a
416	Punta Arenas	24/06/2004	Tangaroa	PAR	2397	37715	
417	Punta Arenas	25/06/2004	Katita	PAR	1311	15450	



**Embarcaciones acarreadoras inscritas en la pesca de investigación de erizo.
15/03/04 al 15/08/04. XII Región.**

Nota: El registro escrito con cursiva y numerado con el 1, en la columna "repetidas", esta inscrito dos veces.

Los registros escritos con cursiva y numerados del 2 al 20, en la columna "repetidas" estan inscritos como Acarreadoras y Extractivas

Nº	Of Semapesca	Fecha Inscripción	Nombre Embarcacion	Mat	Nº Mat.	RPA	Nº Trip.	Nombre Armador	RUT Armador	Dig ver	Repetidas
1	Punta Arenas	13/03/2004	Corcovado	QLL	469	920004	4	Fernando Guevara Sch.	9866709	1	
2	Punta Arenas	13/03/2004	Viracocha	PAR	1832	920001	4	Fernando Guevara Sch.	9866709	1	
3	<i>Punta Arenas</i>	<i>15/03/2004</i>	<i>Apolo II</i>	<i>PAR</i>	<i>1010</i>	<i>16183</i>	<i>4</i>	<i>Humberto Oliva Gomez</i>	<i>7452173</i>	<i>8</i>	<i>2</i>
4	<i>Punta Arenas</i>	<i>15/03/2004</i>	<i>Drakar</i>	<i>PAR</i>	<i>1816</i>	<i>920043</i>		<i>Manuel Antonio Lemus Diaz</i>	<i>11716296</i>	<i>6</i>	<i>3</i>
5	Punta Arenas	16/03/2004	Victor Manuel II	PAR	1506	28999	3	Humberto Diaz Hernandez	5009761	7	
6	Punta Arenas	16/03/2004	Yosi	PAR	1587	903922	2	Jose Nataniel Diaz Barria	10687037	3	
7	<i>Punta Arenas</i>	<i>16/03/2004</i>	<i>Nazareno</i>	<i>PAR</i>	<i>1510</i>	<i>34085</i>	<i>3</i>	<i>Hugo O. Chiguay Chiguay</i>	<i>10003514</i>	<i>6</i>	<i>4</i>
8	Punta Arenas	16/03/2004	Sandra Vanessa	PAR	782	16127	2	Juan Cardenas Gallardo	7502408	8	
9	<i>Punta Arenas</i>	<i>16/03/2004</i>	<i>Gustavo II</i>	<i>PAR</i>	<i>606</i>	<i>37767</i>	<i>4</i>	<i>Participaciones Sunrise S.A.</i>	<i>96931350</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
10	Punta Arenas	17/03/2004	Poderosa II	PAR	1597		5	Pesquera San Pedro Ltda.	77816470	1	
11	Punta Arenas	17/03/2004	Valparaiso II	PAR	1033	918595	3	Gabriel Maldonado C.	6953462	7	
12	Punta Arenas	17/03/2004	Maricel V	PAR	1775		5	Heraldo Vera Oyarzun	8613573	6	
13	<i>Punta Arenas</i>	<i>17/03/2004</i>	<i>Vanessa Andrea</i>	<i>ANC</i>	<i>4688</i>	<i>920020</i>	<i>0</i>	<i>Jose Edulio Arenas Vega</i>	<i>3898665</i>	<i>1</i>	<i>5</i>
14	Punta Arenas	18/03/2004	Francesca	PAR	1550	34094	4	Visalmars Chile Ltda.	77498900	5	
15	Punta Arenas	18/03/2004	Emisor	PAR	1500		4	Carlos Valladares M.	6829732	K	
16	Punta Arenas	18/03/2004	Don Aquilino	PMO	3974		4	Participaciones Sunrise S.A.	96931350	2	
17	Punta Arenas	19/03/2004	Ancla III	QII	1026		4	Carlos Valladares M.	6829732	K	
18	Punta Arenas	22/03/2004	Blanca Ester	PAR	1554	34077	3	Marcela Blanca Uribe Alvarado	11087289	5	
19	Punta Arenas	22/03/2004	Surazo	PAR	993			Gabriel Maldonado C.	6952462	4	
20	Punta Arenas	19/03/2004	Alexis I	PAR	1846		3	Olegario Diaz Hernandez	7138912	K	
21	Punta Arenas	23/03/2004	Don Jorge II		1769	918592	5	Soc. Pesq. Magallanes	76002340	K	
22	Punta Arenas	23/03/2004	Rucach I	PAR	1864	918669	3	Carlos Ivan Raimapo Santibañez	11718941	4	
23	Punta Arenas	24/03/2004	Cojinova	PAR	834	37764	0	Carlos Patricio Palomino Torres	8078142	3	
24	Punta Arenas	22/03/2004	Don Sebas	PAR	1195	15509	3	Daniel Barrera Rivera	9193331	4	
25	Punta Arenas	25/03/2004	Rompe Ola II	PAR	1464	28948	3	Victor Armando Soto Mesa	8816554	3	
26	Punta Arenas	27/03/2004	Dorian	PAR	531		4	Carlos Valladares M.	6829732	K	
27	Punta Arenas	28/03/2004	Valparaiso I	PAR	1006	918749	4	Galindo y Vergara Ltda	79530790	7	
28	Punta Arenas	29/03/2004	Rio Seco	PAR	635	903956	0	Franci Victoria Lavado Leal	9818238	1	
29	Punta Arenas	29/03/2004	Alejandra Maria VI	PAR	806		3	Gabriel Maldonado C.	6953469	7	
30	Punta Arenas	30/03/2004	Carmen II	PAR	164	15974		Sergio Francisco Lavado Leal	10463704	3	
31	Punta Arenas	12/04/2004	Moronii II	PAR	1414	920009	4	Felipe Santiago Navarro Villarroel	9338385	0	
32	Punta Arenas	19/04/2004	Yhonatan Nieto	PAR	1737	903946	4	Irma Sanchez Q.	5187865	5	
33	<i>Punta Arenas</i>	<i>12/04/2004</i>	<i>Leandro II</i>	<i>PAR</i>	<i>1867</i>	<i>920042</i>	<i>0</i>	<i>Jose Almonacid Cardenas</i>	<i>14508899</i>	<i>2</i>	<i>6</i>
34	Punta Arenas	14/04/2004	Makarena I	QLL	1143	15348	3	Julio Lander	9859549	K	
35	Puerto Natales	17/03/2004	Bristol Parry	PMO	2208	16212	4	Participaciones Sunrise S.A.	96931350	2	
36	Puerto Natales	29/03/2004	Alfonso I	QLL	71		3	Juan Cuevas Quezada	5999232	5	
37	Puerto Natales	17/03/2004	Bahia Blanca	PAR	528	15386	4	Participaciones Sunrise S.A.	96931350	2	
38	Puerto Natales	16/03/2004	Pete	NAT	600	16126	4	Participaciones Sunrise S.A.	96931350	2	
39	Puerto Natales	13/03/2004	Grimar II	PAR	1383	903970	4	Participaciones Sunrise S.A.	96931350	2	
40	Puerto Natales	13/03/2004	Grimar I	PAR	1382	918512	4	Participaciones Sunrise S.A.	96931350	2	
41	Puerto Natales	13/03/2004	Gedeon	PAR	1367	903945	4	Participaciones Sunrise S.A.	96931350	2	
42	Puerto Natales	13/03/2004	Rey Mar	PAR	595		3	Luis Mansilla Diaz	10180185	3	
43	Puerto Natales	05/04/2004	Vicrima I	PAR	1698	918515	4	Victor Alarcon Chiguay	7581992	7	
44	Puerto Natales	09/04/2004	Cabo Tamar	PAR	353	15565	3	Alejandro Mansilla M.	4037509	0	
45	Puerto Natales	19/04/2003	Shogun II	NAT	492	15606	3	Hilda Oyarzo Garay	6030831	4	
46	Puerto Natales	18/03/2004	Yessenia	NAT	621	918733	3	Jose Hernandez Payahuala	6408343	0	
47	Puerto Natales	18/03/2004	Ximena	NAT	242	15646	4	Alex Montiel Quediman			
48	Puerto Natales	18/03/2004	Cabo Pilar	NAT	422	15572	4	Cornelio Montiel Quediman	4389128	6	
49	Puerto Natales	19/03/2004	Alta Mar	PAR	867	15564	3	Alejandro Mansilla M.	4037509	0	
50	Puerto Natales	19/03/2004	Alfa Romero	QLL	737		4	Hector Diaz Diaz	7967287	4	
51	Puerto Natales	22/03/2004	Santa Helena	NAT	903	37456	0	Artemio Vera	3216722	5	
52	<i>Puerto Natales</i>	<i>24/03/2004</i>	<i>Gustavo II</i>	<i>PAR</i>	<i>606</i>	<i>37767</i>	<i>4</i>	<i>Participaciones Sunrise S.A.</i>	<i>96931350</i>	<i>2</i>	<i>1</i>



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO / DIVISIÓN INVESTIGACIÓN PESQUERA

53	Puerto Natales	23/03/2004	Duque De York	NAT	925		4	Alvarez y Alcocer Ltda.	77651660	0	
54	Puerto Natales	23/03/2004	Esperanza V	NAT	771		4	Alvarez y Alcocer Ltda.	77651660	0	
55	Puerto Natales	23/03/2004	Jaalmar III	PMO	3862		5	Participaciones Sunrise S.A.	96931350	2	
56	Puerto Natales	28/03/2004	Capitan Matias	NAT	1024	920421	3	Cristian Muñoz M.	13324822	6	
57	Puerto Natales	29/03/2004	Maria Jesus III	QLL	1361		2	Juan Carlos Quezada	5999232	5	
58	Puerto Natales	16/03/2004	Juan De Ladrillero	NAT	974		4	Com. Pingüino	77663600	2	
59	Puerto Natales	16/03/2004	Cabo Phillips	CHO	907		4	Alejandro Mansilla M.	4037509	0	
60	Puerto Natales	17/03/2004	Tizonka II	NAT	874	920420	4	Maria Barrientos Runian	8506039	2	
61	Puerto Natales	17/03/2004	Santa Rosa	NAT	758	900880	4	Armando Diaz Alvarez	7680762	0	
62	Puerto Natales	15/03/2004	Bismark	FUEGO	123	918504	2	Juan Torres Carcamo	8754125	8	
63	Puerto Natales	15/04/2004	Cabo Maria I	PAR	1720	903929	4	Guido Chicul Guerrero	12434100	0	
64	Puerto Natales	15/04/2004	San Andres V	PAR	1781	918509	3	Juan Torres Carcamo	8754125	8	
65	Punta Arenas	08/06/2004	Lesli I		1745	903912		Segundo Ramón Barrientos	11432746	8	
66	Punta Arenas	23/04/2004	Nicol		1869	920050	2	Dolorindo S. Agüero Agüero	9424496	K	7
67	Punta Arenas	21/04/2004	Jeanette	PAR	684	16132	4	Jose Demecio Soto Almonacid	6298118	0	
68	Puerto Natales	22/04/2004	Don Sergio	NAT	977		4	Sergio Mansilla Diaz	11714172	1	
69	Puerto Natales	20/04/2004	Tornado	NAT	766		4	Arturo Soto Saldivia	96931350	2	
70	Punta Arenas	02/06/2004	Achacaz I	PAR	1676		4	Aguiles Vargas Lopez	13125022	3	8
71	Punta Arenas	31/05/2004	Lucky Star	PAR	1889	918685		Hector Agüero Agüero	9874010	4	
72	Punta Arenas	18/05/2004	Soberania	PAR	1702	918579	3	Patricia Salamanca	9515094	2	9
73	Punta Arenas	15/05/2004	Monserrat II	PAR	1386	37725	3	Danirel Barera Rivera	9193331	4	
74	Punta Arenas	14/05/2004	Mariccer IV	PAR	1538	918695	4	Herakto Vera Oyarzun	8613573	6	10
75	Punta Arenas	13/05/2004	Birmania I	PAR	1771	903948	3	Victor Weber Almonacid	9892141	9	11
76	Punta Arenas	11/05/2004	Tremebunda		1432	918687	3	Claudio Avalos Carreño	9257799	6	12
77	Punta Arenas	10/05/2004	Don Juan	PAR	1829	920010	3	Juan Soto Zuñiga	14470980	2	13
78	Punta Arenas	07/05/2004	Toby	PAR	1632	37746	3	Guillermo F. Carmona Saktivia	7832098	2	14
79	Punta Arenas	10/05/2004	Katerine	PAR	942	16135		Juan C. Barria Muñoz	9169824	2	
80	Punta Arenas	30/04/2004	Amigo	PAR	500	16043	3	Hernan Parades Bustos	11803844	4	15
81	Punta Arenas	30/04/2004	Huracan	NAT	733		4				
82	Puerto Natales	16/07/2004	Pampa Alegre	PAR	1906		4	Participaciones Sunrise S.A.	96931350	2	
83	Puerto Natales	24/07/2004		NAT	1657	20443	0	Santiago Movilellen A	4657005	5	
84	Puerto Natales	03/08/2004	Felipe Andres	PAR	1748	903902	4	Jaime Aburto Diaz	9888559	5	
85	Puerto Natales	05/06/2004	Don Arturo	CAS	2126		8	Rene Raul Montiel Quediman Arriagada Participaciones Sunrise S.A.	7969741	9	
86	Punta Arenas	22/07/2004	Valeska	QLL	291	918538	3	Julio Carcamo Vargas	5036342	2	16
87	Punta Arenas	23/06/2004	Adonay I	PAR	1897	918700	4	Rosa Caticura Chavez	11716298	2	17
88	Puerto Natales	25/06/2004	Veronica Alejandra	NAT	667	15816	4	Rene Montiel Quediman	7969741	9	18
89	Punta Arenas	25/06/2004	Kiyosi	PAR	1755	903913		Claudio Cardenas Hernandez	12936922	1	
90	Punta Arenas	13/07/2004	Ignacio	PAR	1047	28998	4	Juan Carlos Barria Muñoz	9169824	2	19
91	Punta Arenas	30/07/2004	Rio Blanco II	PAR	1629	37711	3	Aldo Peña Melado	10602809	5	20



**Plantas Procesadoras inscritas en la Pesca de Investigaci3n de erizo.
XII Regi3n. Marzo – Agosto, 2004**

PUNTA ARENAS
PESQUERA Y CONSERVERA REAL LTDA.
PESQUERA Y CONSERVERA LENNOX LTDA.
COMERCIAL ANDROC LTDA.
PESQUERA VALPOMAR LTDA.
PESQUERA VASQUEZ
PESQUERA ISLA NUEVA
COMERCIAL MARINA OJEDA LTDA.
COMERCIAL PRODUCT EXPORT
PESQUERA TORRES DEL PAINE
COMERCIAL MARBELLA
PESQUERA GARAY
PESQUERA LA SIRENA
PESQUERA MABEL AGUILAR
COMERCIAL LOW TRIVIÑO
SOC. COM. MELINKA Y CIA LTDA
PESCA CHILE S.A.
PESQUERA SAN FERNANDO LTDA
PESQUERA CABO DE HORNOS (NIPPON MEAT PACKERS)
PESQUERA ADOLFO ARRIAGADA
ABRAMOR GONZALEZ
PUERTO NATALES
SOC. COM. COLD
PESQUERA EDEN
PESQUERA PATAGONIA
PESQUERA SEaweEDS
PUERTO WILLIAMS
PESQUERA CIDEPES
CONCAR S.A.
PORVENIR
PESQUERA BAKKAVOR
PESQUERA BAHÍA CHILOTA

A N E X O 9

ESTIMACIÓN PÉRDIDA DE PESO



Anexo 9

Estimación de pérdida de materia prima Distintas etapas del proceso que sigue la materia prima en planta

Recepción: Se recepciona toda la materia prima, sin producirse descarte de ningún tipo.

Desconche: Esta actividad se realiza en la denominada área sucia y la desarrolla un grupo de personas que trabaja en la planta sólo cuando se recepciona materia prima.

Los desconchadores utilizan una herramienta metálica que al ser introducida en el área aboral del erizo amplía el orificio facilitando la entrada de una cuchara pequeña que es ocupada para la extracción de las gónadas. En ésta etapa se realiza una primera selección de las gónadas, desechándose aquellas de coloración muy oscura y aquellos erizos que por su tamaño no permiten la entrada de la cuchara, provocando un empleo de tiempo mayor al deseado por el trabajador que realiza esta función. Ello se traduce para él en una menor renta, ya que su sistema de remuneración es acorde al peso de las gónadas procesada por jornada de trabajo.

No existe un criterio impuesto por la empresa respecto al tamaño del erizo. Cada trabajador en esta parte del proceso decide si extrae o no las gónadas de un ejemplar determinado. Al igual que los erizos bajo talla, los ejemplares rotos también entran a proceso siempre y cuando la gónada se encuentre en buenas condiciones (color, textura y tamaño). Durante ésta etapa siempre quedan restos de gónada adheridos a las testas formando parte del deshecho, difíciles de cuantificar y recuperar, ya que habría que guardar toda la basura producto del desconche y someterla nuevamente a proceso, para rescatar la fracción perdida que se estima muy baja.

Pesaje: En esta etapa, un trabajador registra el peso de las gónadas extraídas por cada operario en la etapa anterior, tanto gónadas de buena calidad como las que presentan una coloración mas oscura (rechazo). Estas últimas, por sus características tienen un menor valor comercial, pero también entran a proceso. Esta información será la base para el pago a las personas que participaron en la etapa de desconche.

Primer control de calidad: En esta etapa una operaria denominada "pinzadora", perteneciente a la planta, realiza una nueva selección (rápida) de las gónadas buenas y aquellas de tonalidad más oscura, las cuales posiblemente quedaron mal clasificadas por los desconchadores, además, realiza el retiro de impurezas que pudieran quedar de la etapa anterior. Para hacer más evidente esta clasificación se trabaja con bandejas de distinto color (blancas para gónadas de buena calidad y verdes para las de rechazo).

Segundo control de calidad: Siete personas reciben las bandejas evacuadas por el primer control de calidad. Se realiza una segunda selección de las gónadas, con un mayor grado de rigurosidad, retirando impurezas y seleccionando color.

Pesaje y envasado: A continuación las gónadas ya clasificadas se envasan en recipientes cilíndricos de un kg, adicionando líquido de cobertura (agua y sal) para ser empacadas en cajas de plumavit y almacenadas en una cámara de frío a 0 °C, hasta el momento de su embarque. Este se



realiza en el primer vuelo del día siguiente al de proceso. En esta etapa se obtiene el peso total de rechazo y del producto apto para ser procesado en la casa matriz.

Recepción y separación: Una vez recibido el embarque desde Punta Arenas se procede a dejar las gónadas separadas en canastillos para pasar al proceso de escaldado.

Escaldado: En esta etapa se sumergen las bandejas con las gónadas en agua caliente salobre al 3%, para darles más firmeza, proceso en el cual se produce una pérdida que, según información de la planta no ha sido cuantificada.

Ecurrido y enfriado: A continuación del escaldado se dejan las bandejas en carros con diferentes niveles de inclinación, lo que facilita el escurrido del excedente de agua por acción de la gravedad y permite un enfriamiento de las gónadas a temperatura ambiente. Esto facilita la manipulación por parte de las pinzadoras.

Secado: Una vez enfriadas las gónadas se colocan en papel absorbente por ambos lados para retirar el exceso de agua.

Clasificación: Según la capacidad de la planta, después del secado el producto puede pasar directo a la línea de proceso para ser clasificados o bien quedar en espera momentáneamente en una cámara a 0°C, hasta que la planta pueda procesar el resto del producto. En esta etapa se clasifican las gónadas según los siguientes calibres y criterios:

Calibre A: Gónadas enteras de color amarillo intenso y de buena consistencia o textura.

Calibre B: Gónadas enteras con buena consistencia, pero de un color amarillo más opaco.

Calibre C: Son las gónadas partidas y trozos que quedan de la clasificación de A y B.

Rechazo D: Son todas aquellas gónadas de aspecto lechoso, manchado y oscuro.

Las gónadas recibidas desde Punta Arenas como rechazo vuelven a entrar a la línea de proceso para ser nuevamente clasificadas.

Empaque y embarque: Los calibres A, B y C se empaacan en potes o recipientes de 100 g más un 10% de sobrepeso. El producto resultante del rechazo se empaaca en bloques congelados de un kg, para ser enviados como materia prima al extranjero.

Se adjuntan fotografías que muestran todas las fases del proceso descrito en los párrafos anteriores.



a. Desconche



b. Quebrando erizos



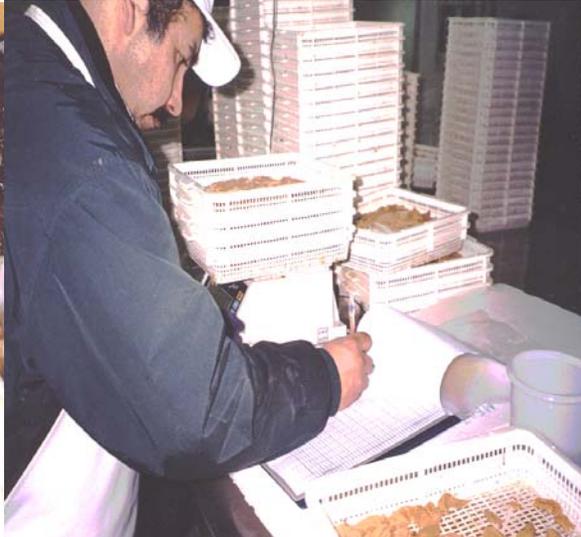
c. Extracci3n de g3nadas



d. Desperdicios



e. Resultados primera extracci3n



f. Pesaje

Fotografías que muestran las distintas etapas del procesamiento de erizos en planta



g. Primer control de calidad



h. Segundo control de calidad



i. Envasado

j. Adici3n l3quido cobertura



k. Empaque final

Fotograf3as que muestran las distintas etapas del procesamiento de erizos en planta

A N E X O 10

**PERSONAL
PARTICIPANTE**



ACTIVIDADES	NB	LO	GJ	ZY	HM	SC	PM	PG	JC	MR	MT	MB	
Objetivo específico 1													
Revisión técnica de la literatura disponible	9	9	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Revisión de los sistemas de monitoreo en ejecución	18	9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	
Selección de indicadores requeridos para el manejo	18	9	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	
Recopilación información en faenas de pesca y puertos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7400		
Contratación personal de muestreo	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	
Compra equipos captación datos (data-logger)	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
Capacitación personal técnico y de muestreo	0	0	0	0	0	27	27	45	0	0	160	144	
Contratación independiente	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	
Compra ropa de trabajo y material de muestreo	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Reuniones de trabajo y/o talleres con agentes diversos	40	18	0	18	0	9	9	0	0	0	0	0	
Ejecución experimentos y estimación pérdida en peso	0	0	0	27	0	18	54	0	0	0	0	0	
Desarrollo y aplicación encuestas	0	0	27	0	27	0	51	0	0	0	0	4176	
Estimación del esfuerzo pesquero efectivo	27	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	
Diseño del nuevo sistema de monitoreo	18	18	9	18	0	0	0	0	0	0	0	0	
Objetivo específico 2													
Elaboración y Presentación solicitud de P.de Inv.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Publicar llamados para participar en la Pesca	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Efectuar reuniones de trabajo con los agentes	40	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	
Realizar inscripciones de pesc. y embar.	0	0	0	0	0	5	9	0	0	0	0	0	
Revisión y ajustes del diseño	18	0	0	18	18	0	0	0	0	0	0	0	
Objetivo específico 3													
Revisar el diseño de base de datos actual	9	0	0	9	0	0	0	0	9	0	0	0	
Realizar ajustes a la base	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	
Ordenar los datos recopilados	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	
Codificar, digitar, validar y corregir los datos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0	
Diseño de la nueva base de datos	9	0	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	
Objetivo específico 4													
Georeferenciar mediante el uso de GPS	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	288	
Georeferenciar mediante uso de data-logger	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	135	
Confeccionar y/o seleccionar cartografía base	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	
Generar Imágenes	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	
Selección y compra de software	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
Caracterización de la actividad extractiva	28	27	27	0	0	27	0	45	0	0	0	0	
Informes													
Primer Informe de avance	27	0	27	27	0	0	0	27	0	0	0	0	
Segundo Informe de Avance	27	27	0	27	0	0	0	27	0	0	0	0	
Pre-Informe Final	45	45	45	45	0	0	0	45	0	0	0	0	
Informe Final	8	8	0	9	0	0	0	9	0	0	0	0	
	344	170	171	225	54	101	328	337	99	180	7560	4743	
Definición de siglas													
NB Nancy Barahona							PM Patricio Mejias						
JO J. (Lobo) Orensanz							PG Patricio Gálvez						
GJ Gabriel Jerez							JC Juan Carrasco						
ZY Zaida Young							MR Marieta Ruiz						
HM Hernán Miranda							MT Muestreadores en tierra						
SC Sergio Cornejo							MB Muestreadores a bordo						

ANEXO 11

BASE DE DATOS



INFORME FINAL

FIP N° 2003-16

2003-16
FONDO INVESTIGACION PESQUERA 2005

Base
de
Datos

**Monitoreo biológico
pesquero del recurso erizo
en la XII Región
(FASE I)**

Agosto, 2005

A N E X O 12

**CD informe en PDF y
Resumen Ejecutivo en
Word**



INFORME FINAL

FIP N° 2003-16

2003-16
FONDO INVESTIGACION PESQUERA 2005

Informe
en Pdf
Resumen
ejecutivo
en word

**Monitoreo biológico
pesquero del recurso erizo
en la XII Región
(FASE I)**

Agosto, 2005