

## INFORME FINAL

PROYECTO FIP N° 97-41

### “HERRAMIENTAS METODOLOGICAS PARA DEFINIR LOS USOS DE AREAS CON BANCOS NATURALES EN LA XI REGION”

- Investigador Principal: *Doris Soto Benavides*  
*Laboratorio de Ecología Acuática, U.A.Ch.*  
*Puerto Montt*

- Investigador Alterno y  
Coinvestigador Principal: *Carlos Molinet Flores*  
*Centro Universitario de la Trapananda*  
*Coyhaique*

-Coinvestigador: *Fernando Jara Senn*  
*Master Plan, Ltda.*  
*Puerto Montt*

**INFORME FINAL**

**PROYECTO FIP N° 97-41**

**“HERRAMIENTAS METODOLOGICAS PARA DEFINIR LOS USOS DE AREAS  
CON BANCOS NATURALES EN LA XI REGION”**

**- Colaboradores:**

*Alberto Avila, GIS, UACH*  
*Christian Montori, GIS, UACH*  
*Iván Arismendi, Ing. Pesquero*  
*Francisco Villarroel, Tesista Biología Marina*  
*Marcelo Vargas, Tesista Biología Marina*  
*Andrea Sfeir, Tesista Pesquerías*  
*Gianni Kosacks, Tesista Pesquerías*  
*Emilio Francke, Tesista Pesquerías*

**- Muestreadores:**

*Guido Guerra, Puerto Aysén-Chacabuco*  
*Carlos Cuevas, Puerto Cisnes*  
*Francisco Soto, Melinka*  
*Jaime Valencia, Raúl Marín Balmaceda*  
*Victor Ramírez, Isla Toto-Grupo Gala*  
*Sandra Osorio, Puerto Aguirre*

## RESUMEN EJECUTIVO

A diferencia de las restantes regiones del país, la zona austral, incluyendo las Regiones XI y XII, actualmente cuenta con bancos naturales de gran importancia, tanto por su magnitud relativa como por el tipo y la variedad de recursos, especialmente bentónicos (loco, erizo, almejas, mitilidos, macroalgas) y algunos bento-demersales (especialmente crustáceos). La explotación de recursos bentónicos en la zona austral se remonta a un poco más de 20 años y sus perspectivas para la XI Región parecen difusas, ya que existen recursos declarados en plena explotación (como el loco), que aún así ha disminuido la talla en sus capturas. También el recurso erizo, que sustenta durante gran parte del año las pesquerías bentónicas, se encuentra en estado de plena explotación y se desconoce el estado actual de los bancos.

Dado que los antecedentes documentados sobre la distribución y extensión de bancos naturales en la XI Región son escasos, que los antecedentes existentes no han sido actualizados, y que las herramientas (criterios, metodologías, etc.) para evaluar la presencia e importancia (ecológico-pesquera y socio-económica) de estos bancos naturales no han sido definidas explícitamente, se hace imprescindible realizar un estudio integrado que permita a la autoridad pública pesquera, así como a las autoridades regionales y a los usuarios, contar con un instrumento eficaz para la toma de decisión sobre los usos más apropiados de las áreas marítimas en la XI Región.

Es así que el objetivo general de este proyecto consistió en: definir y caracterizar las áreas con bancos naturales, en las aguas interiores de la XI Región, en cuanto a la distribución y abundancia de los principales recursos, fundamentalmente bentónicos y bento-demersales, el nivel de explotación de estos bancos por parte del sector artesanal, y el impacto potencial de las actividades de acuicultura sobre áreas de bancos naturales, como herramienta para la toma de decisión respecto de los usos de estas áreas.

Para lograr el objetivo, se definieron al menos tres metodologías de trabajo; a) datos recopilados de antecedentes disponibles como estudios y evaluaciones publicadas en los últimos 20 años (componente histórico); b) datos actuales recopilados por los muestreadores en las áreas de operación de la flota durante el desarrollo del proyecto, con ellos se elaboró distribuciones de rendimiento en kg/buzo/hr; y c) datos obtenidos en las prospecciones y evaluaciones directas

realizadas durante las diferentes expediciones realizadas en el transcurso del año de duración del proyecto. Con estos datos se estableció una relación entre rendimiento y densidad de los bancos, información que sirvió posteriormente para establecer bancos mínimos comerciales.

La revisión y recopilación exhaustiva de las estadísticas de explotación y pesca permitió establecer la base de datos de recursos bentónicos de la XI Región (Anexo 3). En ella destacan las especies que han predominado en el tiempo tanto en biomasa como en permanencia de la actividad extractiva. Destacan claramente, por su persistencia en el tiempo y volumen extraído, Erizo (*Loxechinus albus*), Almeja (*Venus antiqua*), Cholga (*Aulacomya ater*), Chorito (*Mytilus chilensis*), Jaiba Mármola (*Cancer edwardsi*), Picoroco (*Austromegabalanus psittacus*) con 22 a 20 años de explotación registrada; y Loco (*Concholepas concholepas*)

El primer lugar en los desembarques lo ocupa un productor primario cual es el pelillo, un alga roja. Le sigue en volumen un herbívoro (erizo), seguido por uno de los bivalvos filtradores (culengue), luego un carnívoro neto (loco) y finalmente se ubican otros filtradores y un carroñero (jaiba).

Combinando los antecedentes históricos y actuales, se logró elaborar cartas temáticas de bancos o áreas de extracción de los principales recursos bentónicos: loco, erizo, lapa, jaiba, culengue, cholga, centolla, caracol, almeja, picoroco, luga; además de lograrse una representación geográfica de las zonas afectadas por florecimientos algales tóxicos (marea roja) y aquellas con concesiones acuícolas autorizadas y en trámite.

Las cartas temáticas así obtenidas, permiten visualizar claramente que la mayor extracción y sobreposición de los recursos explotados se concentra en el área noroeste de la XI Región (Guaitecas, Melinka y alrededores cercanos al límite con la X Región). En tanto la zona sur, en general, por su distancia a centros de proceso y comercialización es notablemente menos visitada por la flota extractiva, aunque presenta extensos bancos de diversos recursos. Se suma a lo anterior, el hecho que desde los 44°S al sur existe veda sanitaria indefinida para mariscos filtradores desde 1996, lo cual contribuye a la protección y conservación de los bancos allí existentes.

Con el objetivo de desarrollar herramientas metodológicas para la toma de decisiones, se establecieron criterios simplificados, definiéndose bancos potenciales, bancos artesanales y bancos ecológico-pesqueros; siendo los primeros aquellos correspondientes a las macroáreas donde ha habido o hay extracción actual de recursos; los segundos son aquellos comercialmente explotables por la flota artesanal; y los terceros corresponderían a áreas de mayor concentración de los recursos que podrían servir como fuentes de semillas y recolonización.

De los análisis de rendimiento realizados, el loco aparece como la especie mas explotada con importante pérdida del rendimiento potencial de sus bancos; le sigue la cholga y luego la almeja. En cambio el erizo, el culengue y el chorito aparecen menos amenazados especialmente este último que cuenta aun con una distribución de rendimientos que no refleja sobre explotación.

Dado que la mayoría de los recursos explotados se encuentran a profundidades menores que 30 m, no se prevé incompatibilidad con la acuicultura de peces (por ej. salmónidos) ya que estos últimos centros de cultivo en general se anclan a ~~debieran anclarse~~ a profundidades de 30 m o mayores. Este límite de profundidad (mayor o menor que 30 m) efectivamente discrimina, de modo natural, lo que es la capacidad de los buzos semiautónomos (con hooka) para explotar bancos profundos, y los separa de lo que son condiciones de profundidad y fondos apropiados para la instalación de centros salmonícolas. Por otra parte, el seguimiento comparativo de bancos de cholgas y choritos en un canal con salmonicultura y otro sin ella, en general, no mostró efectos adversos significativos de esta última sobre los bancos y en algunos casos, por el contrario, se observó efectos positivos sobre el tamaño e índice de condición de los filtradores en presencia de salmonicultura. En resumen, ambas actividades debieran ser potencialmente compatibles.

Para el establecimiento de otras actividades de cultivo, se recomienda la verificación previa de la existencia de bancos mínimos comerciales que aquí se definen en base a los datos de desembarque y a las evaluaciones directas. Esta decisión puede enfrentarse con una perspectiva de escala, desde la aplicación de criterios macrogeográficos (uso de cartas temáticas) hasta el nivel local (realización de mediciones y observaciones directas en el sitio específico de interés).

## INDICE GENERAL

### RESUMEN EJECUTIVO

### INDICE GENERAL

### INDICE DE TABLAS

### INDICE DE FIGURAS

### INDICE DE ANEXOS

## 1. INTRODUCCION.

- 1.1. Antecedentes Generales.
- 1.2. Recursos Demersales.
- 1.3. Recursos Bentodemersales.
- 1.4. Recursos Bentónicos.
- 1.5. Areas de Manejo de Recursos Bentónicos.
- 1.6. Acuicultura.
- 1.7. Compatibilidad de la Acuicultura y la Explotación de Recursos Bentónicos.
- 1.8. Objetivo General.
- 1.9. Objetivos específicos.
  - 1.9.1. Objetivo Específico 1.
  - 1.9.2. Objetivo Específico 2.
  - 1.9.3. Objetivo Específico 3.

## 2. METODOLOGIA.

- 2.1. Zona de Estudio.
- 2.2. Selección de Areas de Trabajo.
  - 2.2.1. Puntos de Recolección de Información Actual.
    - a) Melinka.
    - b) Puerto Raúl Marín Balmaceda.
    - c) Isla Toto.
    - d) Puerto Aguirre.
    - e) Puerto Cisnes.
    - f) Puerto Aysén.
- 2.3. Localización de la Presencia e Importancia de Bancos Naturales.
  - 2.3.1. Localización de la Presencia de Bancos Naturales.
  - 2.3.2. Importancia de Bancos Naturales y Evaluaciones Directas.
    - a) Primera Expedición: Reconocimiento General.
    - b) Segunda Expedición: Islas Guaitecas.
    - c) Tercera Expedición: Estero Piti-Palena.
    - d) Cuarta Expedición: Praderas de Luga.
    - e) Quinta Expedición: Bancos de Loco.
    - f) Sexta Expedición: Bancos de Crustáceos.
- 2.4. Recopilación de Información y Antecedentes Históricos.
- 2.5. Digitalización de Información y Elaboración de Cartas Temáticas.
- 2.6. Compatibilidad de Acuicultura y Recursos Bentónicos.
- 2.7. Encuesta Socioeconómica.

- 3. RESULTADOS.**
- 3.1.** Base de Recursos Bentónicos de la XI Región.
  - 3.2.** Bancos de Recursos y Evaluaciones Directas.
    - 3.2.1.** Desembarques Históricos.
    - 3.2.2.** Digitilización de Información y Confección de Cartas Temáticas.
    - 3.2.3.** Evaluaciones recopiladas por muestreadores en sitios de desembarque de la flota pesquera artesanal.
    - 3.2.4.** Evaluaciones Actuales en el Area de Estudio y evaluación efecto cosecha sobre el banco objetivo y fauna acompañante; apreciaciones generales.
  - 3.3.** Evaluaciones directas por recurso.
    - 3.3.1.** Culengue.
      - 3.3.1.1.** Evaluación de rendimientos y tallas a partir de desembarques de Culengue.
      - 3.3.1.2.** Evaluaciones directas con buceo antes y después de la extracción de un banco: efectos sobre culengue y sobre la fauna acompañante.
    - 3.3.2.** Almeja.
      - 3.3.2.1.** Evaluación de rendimientos y tallas de Almeja a partir de información de desembarques.
      - 3.3.2.2.** Evaluaciones directas con buceo antes y después de la extracción de un banco: efectos sobre almeja y sobre fauna acompañante.
    - 3.3.3.** Cholga.
      - 3.3.3.1.** Evaluación de rendimientos y tallas de Cholga a partir de información de desembarques.
      - 3.3.3.2.** Evaluaciones directas con buceo antes y después de la extracción de un banco: efectos sobre cholga y sobre fauna acompañante.
    - 3.3.4.** Chorito.
      - 3.3.4.1.** Evaluación de rendimientos y tallas de Chorito a partir de información de desembarques.
      - 3.3.4.2.** Evaluaciones directas con buceo antes y después de la extracción de un banco: efectos sobre chorito y sobre fauna acompañante.
    - 3.3.5.** Loco.
      - 3.3.5.1.** Evaluación de rendimientos y tallas de Loco a partir de información de desembarques.
      - 3.3.5.2.** Evaluaciones directas con buceo antes y después de la extracción de un banco: efectos sobre loco y sobre fauna acompañante.
    - 3.3.6.** Lapa.
      - 3.3.6.1.** Evaluación de rendimientos y tallas a partir de desembarques de Lapa.

- 3.3.6.2. Evaluaciones directas con buceo antes y después de la extracción de un banco: efectos sobre Lapa y sobre la fauna acompañante.
- 3.3.7. Erizo.
  - 3.3.7.1. Evaluación de rendimientos y tallas a partir de desembarques de Erizo.
  - 3.3.7.2. Evaluaciones directas de Erizo con buceo.
- 3.3.8. Centolla y Jaiba.
  - 3.3.8.1. Evaluación de rendimientos y tallas a partir de información de desembarques.
- 3.3.9. Pelillo.
  - 3.3.9.1. Estimación de rendimiento de bancos de pelillo a partir de evaluaciones directas con buceo, antes y después de la extracción e información de extracción de un macro-banco.
- 3.3.10. Luga.
  - 3.3.10.1. Evaluación de rendimiento de extracción de Luga a partir de información de desembarques.
- 3.3.11. Tipos de sustratos y profundidades sobre los cuales se establecen los bancos de los diferentes recursos bentónicos.
- 3.4. Relación rendimiento-densidad de bancos de algunos recursos.
- 3.5. Localización y caracterización de áreas principales.
  - 3.5.1. Zonas recomendables para la acuicultura.
  - 3.5.2. Zonas intermedias.
  - 3.5.3. Areas de Operación frecuente de la flota bentónica.
    - 3.5.3.1. Estero Piti-Palena.
    - 3.5.3.2. Islas Guaitecas.
    - 3.5.3.3. Canal Perez Sur.
    - 3.5.3.4. Islas Huichas- Canal Ferronave.
    - 3.5.3.5. Puerto Lagunas - Este de Isla Melchor.
- 3.6. Compatibilización de Diferentes Usos.
  - 3.6.1. Chorito.
  - 3.6.2. Cholga.
- 3.7. Encuesta Socioeconómica.
  - 3.7.1. Ingresos
  - 3.7.2. Estimación del flujo neto.
  - 3.7.3. Análisis de sensibilidad para la estimación del flujo neto.
- 3.8. Estimación de ingresos derivados de usos alternativos.
  - 3.8.1. Producción de salmónidos.
  - 3.8.2. Empleo directo.
  - 3.8.3. Ingresos por producción.
- 4. **DISCUSION.**
  - 4.1. Proposición de metodología para evaluar la presencia de bancos de recursos bentónicos.
    - a) Banco Potencial.

- b) Banco Artesanal.
  - c) Banco Ecológico-Pesquero.
  - d) Banco "real".
- 4.1.1. Macrozonas de concentración de los recursos: cartas temáticas de distribución de bancos comerciales.
  - 4.1.2. Existencia de bancos según densidades mínimas comercialmente explotables y su estado actual en relación a bancos no explotados.
    - 4.1.2.1. Banco artesanal mínimo de Loco.
    - 4.1.2.2. Banco artesanal mínimo de Cholga.
    - 4.1.2.3. Banco artesanal mínimo de Almeja.
    - 4.1.2.4. Banco artesanal mínimo de Erizo.
    - 4.1.2.5. Banco artesanal mínimo de Chorito.
    - 4.1.2.6. Banco artesanal mínimo de Culengue.
    - 4.1.2.7. Banco artesanal mínimo de Pelillo.
  - 4.1.3. Estimación de las densidades actuales de los bancos y tamaños de los macro bancos.
  - 4.2. Compatibilización de la acuicultura con el uso de los bancos de recursos bentónicos.
  - 4.3. Consideraciones socioeconómicas.
- 5. **CONCLUSIONES.**
  - 6. **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.**
  - 7. **ANEXOS.**

## INDICE DE TABLAS

- Tabla 1.** Número de pescadores por categoría y embarcaciones que componen la flota artesanal de la XI Región. (\*) Las categorías de pescadores artesanales no son excluyentes unas de otras.
- Tabla 2.** Areas de Manejo de Recursos Bentónicos propuestas por las distintas organizaciones de pescadores artesanales de la XI Región.
- Tabla 3.** Concesiones de Acuicultura otorgadas e inscritas en el Registro Nacional de Acuicultura, Comunas de Aysén y Puerto Cisnes, XI Región de Aysén.
- Tabla 4.** Concesiones de acuicultura ingresadas a trámite durante los años 1994 - 1997, clasificadas por Comuna y tipo de uso.
- Tabla 5.** Superficie total requerida por las correspondientes solicitudes de concesiones ingresadas a trámite durante el período 1994 - 1996, clasificadas por Comunas.
- Tabla 6.** Centros poblados de la Provincia de Aysén, relacionados con este estudio según población.
- Tabla 7.** Principales especies de recursos bentónicos, procedencias y coordenadas de los lugares visitados e incluidos en la primera expedición prospectiva (9-13 Octubre 1997).
- Tabla 8.** Principales especies de recursos bentónicos, procedencias y coordenadas de los lugares visitados e incluidos en la segunda expedición prospectiva (28 Enero - 06 Febrero 1998).
- Tabla 9.** Principales especies de recursos bentónicos, procedencias y coordenadas de los lugares visitados e incluidos en la tercera expedición prospectiva (22 Diciembre 1997 - 28 Abril 1998).
- Tabla 10.** Recurso Luga. Procedencias, coordenadas y fechas de las visitas a los lugares incluidos en la expedición prospectiva.
- Tabla 11.** Recurso Loco. Procedencias, coordenadas y fechas de las visitas a los lugares incluidos en la expedición prospectiva (25 de Junio - 08 de Julio 1998).
- Tabla 12.** Lugares visitados, número de trampas caladas y rangos de profundidades incluidos en la expedición prospectiva de crustáceos (26 Agosto-03 Septiembre 1998).
- Tabla 13.** Principales recursos bentónicos de la XI Región en base a tonelajes de desembarque acumulados en 22 años de estadísticas de pesca (1976 - 1997).

- Tabla 14.** Número de recursos bentónicos desembarcados en la XI Región, según 22 años de estadísticas de pesca (1976 - 1997).
- Tabla 15.** Rendimiento promedio de extracción de culengue por banco entre agosto 1997 y marzo de 1998.
- Tabla 16.** Estructura de talla promedio (N=100) en mm de los culengues extraídos de cada banco.
- Tabla 17.** Rendimiento promedio por banco de almejas.
- Tabla 18.** Talla promedio de Almejas procedentes de distintos bancos y tipos de sustratos.
- Tabla 19.** Rendimiento promedio de extracción de cholga por banco entre septiembre 1997 y abril 1998.
- Tabla 20.** Rendimiento promedio de extracción de chorito por banco entre enero y marzo de 1998.
- Tabla 21.** Rendimiento promedio de extracción de loco por banco, en 25 de las áreas mas relevantes y que aportaron entre 48 y 50% de la extracción total durante las temporadas de loco 1997 - 1998.
- Tabla 22.** Estructura de tallas promedio (N=100) en mm de los locos extraídos de cada banco.
- Tabla 23.** Rendimiento promedio de extracción de lapa por banco en diciembre de 1997.
- Tabla 24.** Rendimiento promedio de extracción de erizo por banco entre mayo y octubre 1997.
- Tabla 25.** Estructura de talla promedio (mm) de erizos por banco o procedencia.
- Tabla 26.** Rendimiento promedio de extracción de centolla en algunas localidades donde se concentró la extracción entre junio y agosto 1998.
- Tabla 27.** Talla promedio de jaiba y volumen total extraído por localidad.
- Tabla 28.** Rendimiento promedio por banco, de pelillo en febrero de 1998.
- Tabla 29.** Relación rendimiento - densidad para algunos recursos bentónicos de la XI Región.
- Tabla 30.** Tallas y densidades promedios de Choritos en bancos de Puyuhuapi (*Con Salmones*) vs. bancos de Puerto Raúl Marín Balmaceda (*Sin Salmones*).

- Tabla 31.** Tallas y densidades promedios de Cholga en bancos de Puyuhuapi (*Con Salmones*) vs. bancos de Raúl Marín Balmaceda (*Sin Salmones*).
- Tabla 32.** Distribución del número de encuestas respondidas por localidad.
- Tabla 33.** Distribución porcentual de los recursos explotados por la flota bentónica y bentodemersal en la XI Región durante el período de estudio (n=243).
- Tabla 34.** Inversión itemizada por tipo de embarcación pesquera artesanal, flota bentónica XI Región.
- Tabla 35.** Cálculo del ingreso total anual (\$) por cada embarcación, por recurso.
- Tabla 36.** Cálculo del ingreso total anual por tipo de embarcación y recurso para la XI Región.
- Tabla 37a.** Cálculo de los costos operativos diarios (\$) por recurso, para botes.
- Tabla 37b.** Cálculo de los costos operativos diarios (\$) por recurso, para lanchas.
- Tabla 38.** Cálculo del costo total anual por tipo de embarcación y recurso para la XI Región.
- Tabla 39.** Cálculo de los ingresos netos anuales (Ingresos – Costos) de la flota bentónica en la XI Región, por recurso.
- Tabla 40.** Cosecha de salmonídeos por especie durante 1997 en la XI Región, (Sernap, 1997).
- Tabla 41.** Impacto económico anual, en cuanto a empleo, generado por la salmonicultura en la XI Región.
- Tabla 42.** Ingresos anuales generados por la salmonicultura en la XI Región.
- Tabla 43.** Rendimientos mínimo y máximo observados, para rangos de extracción actual y densidades correspondientes estimadas. Estas densidades corresponden a densidades sobre la talla mínima comercial, es decir aproximadamente un 60 a 70% de la población o banco. Se indica además, para comparación, el rendimiento mínimo “comercial”<sup>#</sup>, este valor es un promedio de lanchas y botes.
- Tabla 44.** Promedio real del rendimiento por banco de distintos recursos en kg/buzo/hr o unidades/buzo/hr y promedio esperado de acuerdo a una distribución normal teórica.
- Tabla 45.** Rendimiento mínimo diarios de extracción por recurso por tipo de embarcación para alcanzar a cubrir el costo diario.

## INDICE DE FIGURAS

**Figura 1.** Desembarque (ton) de peces en la XI Región, período 1992-1996.

**Figura 2.** Desembarque (ton) de crustáceos en la XI Región, período 1992-1996.

**Figura 3.** Desembarque (ton) de peces provenientes de centros de cultivo en la XI Región, período 1992-1996.

**Figura 4.** Areas de muestreo y puntos de recolección de información en la XI Región.

Los puntos de recolección de información corresponden a los siguientes:

1. Puerto Melinka; 2. Puerto Raúl Marín Balmaceda; 3. Isla Toto; 4. Puerto Cisnes; 5. Puerto Aguirre; 6. Puerto Chacabuco. Las áreas de muestreo corresponden a: a. Bahía Low; b. Canal Lagreze; c. Isla Mulchey; d. Estero Piti-Palena; e. Islas Gala; f. Bahía de Cisnes; g. Canal Puyuhuapi; h. Canal Ferronave; i. Islas Huichas; j. Canal Carrera del Chivato; k. Isla Traiguén.

**Figura 5.** Volumen de extracción anual de los recursos bentónicos más relevantes de la XI Región.

**Figura 6.** Distribución de rendimiento por banco del recurso Culengue.

**Figura 7.** Distribución de tallas de Culenge en los desembarques, todos los sitios.

**Figura 8.** Relación talla promedio por banco y rendimiento promedio del mismo para Culengue.

**Figura 9.** *Superior.* Densidades iniciales (DI) y finales (DF) correspondientes a la pre y post-extracción del banco objetivo, Culengue, y fauna acompañante. *Inferior.* Tallas iniciales (TI) y finales (TF) del mismo proceso.

**Figura 10.** Distribución del rendimiento por banco del recurso Almeja.

**Figura 11.** Distribución de tallas de Almeja en los desembarques, todos los sitios.

**Figura 12.** (*Superior*) Densidades iniciales (DI) y finales (DF) al proceso de extracción del banco objetivo, Almeja, y fauna acompañante. (*Inferior*) Tallas iniciales (TI) y finales (TF). Banco Elvira (Izq.) y El Bajo (Der.) Valores de P para la comparación inicial-final se indican + =  $0.1 > P > 0.05$ , \* =  $P < 0.05$ , \*\* =  $P < 0.01$ , \*\*\* =  $P < 0.001$ .

**Figura 13.** Estructura de tallas de almejas en un banco de Islas Guaitecas al comienzo (*Superior*) y al final (*Inferior*) de la extracción.

**Figura 14.** Relación entre rendimiento y volumen total extraído por área.

**Figura 15.** Distribución de rendimiento por banco del recurso Cholga.

**Figura 16.** Distribución de tallas de cholgas desembarcadas, todos los sitios.

**Figura 17.** (*Superior*) Densidades iniciales (DI) y finales (DF) al proceso de extracción del banco objetivo, Cholga, y fauna acompañante. (*Inferior*) Tallas iniciales (TI) y finales (TF) al mismo proceso.

**Figura 18.** Estructura de tallas al inicio (*Superior*) de la extracción recurso Cholga y al final de la extracción (*Inferior*). Febrero 1998, Isla Verdugo, Guaitecas.

**Figura 19.** Distribución de rendimiento por banco del recurso chorito.

**Figura 20.** Densidades iniciales (DI) y finales (DF) al proceso de extracción del banco objetivo, Chorito en dos localidades de Raúl Marín Balmaceda, Lote Universitario y Lote2.

**Figura 21.** Estructura de tallas de un banco de chorito antes del comienzo de la extracción (*Superior*) y después de la actividad normal de extracción (*Inferior*).

**Figura 22.** Distribución de rendimiento de bancos de loco (A); Volumen acumulativo extraído por banco de loco (B); y Relación rendimiento-volumen por banco de loco, datos individuales (C).

**Figura 23.** Distribución de tallas de Loco desembarcado, todos los sitios.

**Figura 24.** Densidad promedio de especies de fauna acompañante en un banco tipo de loco.

**Figura 25.** Densidades iniciales y finales en el proceso de extracción de loco. Se muestran 9 micro bancos o muestras independientes.

**Figura 26.** Estructura de Tallas al inicio de extracción (*Superior*) y al final de la extracción (*Inferior*) para recurso Loco, Junio-Julio 1998, Guaitecas.

**Figura 27.** Distribución de rendimientos por banco del recurso lapa.

**Figura 28.** (*Superior*) Densidades iniciales (DI) y finales (DF) e (*Inferior*) Tallas iniciales (TI) y finales (TF) al proceso de extracción del banco objetivo, lapa, y fauna acompañante.

**Figura 29.** Distribución de rendimiento de bancos de erizo (A); Volumen acumulativo extraído por banco de erizo (B); y Relación rendimiento-volumen por banco de erizo, datos individuales (C).

**Figura 30.** Distribución de tallas de erizos desembarcados, integrando todos los sitios.

**Figura 31.** Distribución de rendimientos de centolla (kg/trampa) por banco.

**Figura 32.** Distribución de tamaños de las centollas que llegan a planta.

**Figura 33.** Distribución de tallas del recurso jaiba desembarcado, todos los sitios.

**Figura 34.** Distribución de frecuencia de rendimiento de extracción de pelillo seco por área en la localidad de la Barra.

**Figura 35.** Densidades iniciales (DI) y finales (DF) al proceso de extracción del banco de pelillo.

**Figura 36.** Relación entre rendimiento de cosecha por metro cuadrado y la abundancia inicial.

**Figura 37.** Distribución de rendimiento de desembarque de Luga por banco.

**Figura 38.** Frecuencia relativa de los tipos de sustratos registrados en bancos de 12 recursos bentónicos de la XI Región.

**Figura 39.** Distribución de los ingresos anuales por recurso y por tipo de embarcación en la pesquería bentónica artesanal de la XI Región.

**Figura 40.** Distribución de los costos totales anuales por recurso, por embarcación en la flota bentónica de la XI Región.

**Figura 41.** Ingresos netos por recurso, de la flota bentónica de la XI Región.

**Figura 42.** Sensibilización del rendimiento de captura (porcentaje de diferencia con el actual) para botes y lanchas versus flujo neto (ingreso total-costo total).

**Figura 43.** Sensibilización de la cantidad de combustible usado (porcentaje de diferencia con el actual) versus flujo neto (ingreso - costo).

**Figura 44.** Rendimiento de bancos de cholga explotados (*Superior*) y algunos datos de bancos no explotados (*Inferior*).

**Figura 45.** Sección superior. Gráficos de distribución de rendimiento (kg/buzo/hr) o (ind./buzo/hr), en intervalos de rendimiento observado (barras) y curva normal esperada (línea), para cada recurso. Sección inferior, (bajo cada gráfica de distribución de barra). Desviación por intervalo de rendimiento con respecto a lo esperado (Observado-Esperado).

## INDICE DE ANEXOS

- Anexo 1.** Formularios de Recolección de Datos.
- Anexo 2.** Formularios de Encuesta Socioeconómica.
- Anexo 3.** Base de Recursos Bentónicos de la XI Región.
- Anexo 4.** Desembarques de Recursos Bentónicos.
- Anexo 5.** Datos de Evaluación Directa de Bancos con Buceo.
- Anexo 6.** Estructura de Tallas en Bancos de Recursos Bentónicos.
- Anexo 7.** Cartas Temáticas.
- Anexo 8.** Características de Bancos de Chorito, Cholga y Almeja con y sin presencia de Salmonicultura.

## INDICE DE ANEXOS

- Anexo 1.** Formularios de Recolección de Datos.
- Anexo 2.** Formulrios de Ecuesta Socioeconómica.
- Anexo 3.** Base de Recursos Bentónicos de la XI Región.
- Anexo 4.** Desembarques de Recursos Bentónicos.
- Anexo 5.** Datos de Evaluación Directa de Bancos con Buceo.
- Anexo 6.** Estructura de Tallas en Bancos de Recursos Bentónicos.
- Anexo 7.** Cartas Temáticas.
- Anexo 8.** Características de Bancos de Chorito, Cholga y Almeja con y sin presencia de Salmonicultura.
- Anexo 9.** Base de archivos magnéticos

## 1. INTRODUCCION

### 1.1. Antecedentes Generales.

En los últimos años, la XI Región de Aysén ha alcanzado gran importancia en el ámbito de la extracción de recursos hidrobiológicos y en el desarrollo y expansión de la acuicultura; principalmente en el cultivo de Salmónidos.

En cuanto a la extracción de recursos, sin duda que el litoral de la XI Región constituye una importante fuente de trabajo para los buzos mariscadores y pescadores artesanales no sólo de la propia Región, sino también para aquellos de la Décima. Además, los productos de todas estas actividades proveen una importante fuente de materia prima para las industrias procesadoras de ambas regiones (X y XI). Actualmente, la actividad pesquera, una de las principales generadoras de ingresos y fuente de trabajo en la Región, se realiza fundamentalmente en la provincia de Aysén. Ahí se ubican empresas de cultivo, plantas procesadoras y las más importantes faenas bentónicas de la pesca artesanal de la X y XI Regiones. Los principales productos que se ofrecen al exterior son salmones, truchas, merluza del sur y congrio dorado, elaborados en forma de congelado. Asimismo, se extraen moluscos, equinodermos, crustáceos y algas que se desembarcan principalmente en la X Región.

Las actividades extractivas en la XI región comenzaron en el siglo pasado, con el poblamiento de La Isla Ascensión (Melinka) e Isla Los Leones (Puerto Raúl Marín Balmaceda). En esa época, la actividad se concentró en la explotación de Ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*) y mitílicos como la cholga (*Aulacomya ater*). Además, relatan los pescadores de la zona, en el sector se ha desarrollado la caza de nutrias (*Lutra felina* y *Lutra provocax*), coipo (*Myocastor coypus*) y lobo fino (*Arctocephalus australis*) para obtención de las pieles (Sernapesca, 1990 y comunicaciones personales pescadores de Melinka y Repollal).

En 1919 ya existían grandes demandas a nivel nacional por el consumo de mariscos frescos, sin embargo, para la XI Región la incidencia de esta actividad era mínima, ya que en esa época predominaba la ganadería (Sernapesca, 1990). Hacia 1929 comenzó a demostrarse un interés manifiesto en la XI Región, por la alta concentración de recursos bentónicos, esencialmente mariscos.

En 1946, a través de la Dirección de Pesca y Caza se depositaron 150.000 ovas de salmón de Alaska en la región, como base para una posible industria conservera futura (Sernapesca, 1990). En 1948 se instaló en Puerto Aguirre la primera industria pesquera regional, a la que luego siguió otra en Puerto Melinka; ambas empresas concentraron su producción en la elaboración de mariscos en conserva. En 1950 existían 2 plantas en Puerto Aguirre las que procesaban choros, choritos, cholgas, erizos y otros. (Sernapesca, 1990).

Las primeras estadísticas pesqueras oficiales se remontan al año 1966, época en la cual el país se dividía en 5 zonas geográficas:

- Zona Norte Grande
- Zona Norte Chico
- Zona Centro
- Zona Sur
- Zona Extremo Sur

Cabe destacar que entre 1957 y 1968 la Zona Extremo Sur contemplaba sólo lo que se denominó Inspección de Punta Arenas, por lo que no existía representatividad de los desembarques que ocurrían en Aysén. Sólo a partir de 1969 se conocen las primeras estadísticas pesqueras oficiales de la Región de Aysén, las que con 90 toneladas de pescados contribuyeron con un 0,01% al desembarque nacional. En 1996 el desembarque total de la XI Región alcanzó las 19.778 toneladas, entre peces, moluscos, crustáceos, equinodermos y algas. En relación con los desembarques de la flota artesanal en la XI Región, en 1996 éstos estuvieron principalmente representados por los recursos Merluza del Sur (50%), Congrio Dorado (13%) y Erizo (11%); seguidos por varias otras especies con menor representatividad.

Sin embargo, es necesario establecer una diferenciación entre la magnitud de los desembarques de productos pesqueros registrada en la XI Región y las capturas que efectivamente se realizan en sus aguas interiores. En este sentido, se sabe que existe una cantidad indeterminada de la producción de la XI Región que es desembarcada en Quellón (prácticamente el 100% de las capturas de la flota de Melinka y un importante porcentaje de la

flota de Islas Huichas y alrededores). Ello responde a que las principales plantas procesadoras de mariscos se encuentran en la X Región.

Es distinto el caso de las pesquerías de merluza y congrio, en que los principales poderes compradores pertenecen a la XI Región. Además, a comienzos de 1997 se estableció a Puerto Chacabuco como único puerto de desembarque, lo que significa que todas las capturas que se realizan en el litoral de la XI Región deben ser visadas en ese Puerto.

En relación con la flota pesquera artesanal que opera en las aguas interiores de la XI Región, en 1995-96 ella estaba compuesta por 981 embarcaciones artesanales que en general no superan los 18 m de eslora, aunque la mayoría se encuentran en el rango de 6 a 10 m. La fuerza laboral estaba compuesta por los pescadores involucrados en las faenas extractivas distribuidos entre pescadores, buzos, asistentes, patrones y armadores (Tabla 1).

**Tabla 1. Número de pescadores por categoría y embarcaciones que componen la flota artesanal de la XI Región. (\*) Las categorías de pescadores artesanales no son excluyentes unas de otras.**

P E S C A D O R E S						EMBARCACIONES ARTESANALES
Patrón	Tripulante	Buzo Mariscador	Recolector de Orilla	Armador	TOTAL (*)	
176	1739	920	1459	914	2063	981

FUENTE: Sernapesca, 1996.

En la descripción de la actividad extractiva de la XI Región se distinguen tres tipos de pesquerías:

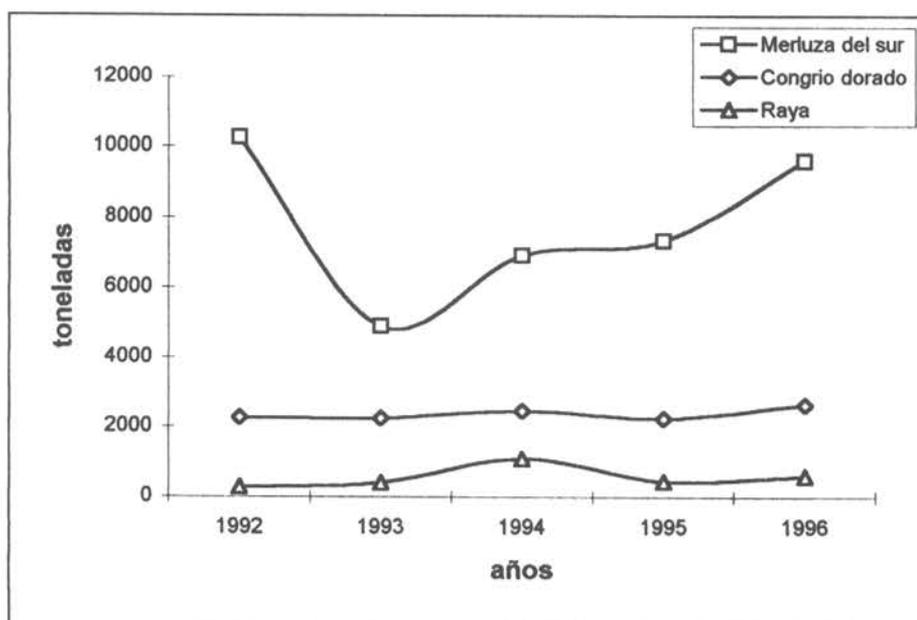
- Pesquería de Recursos Demersales
- Pesquería de Recursos Bentodemersales
- Pesquería de Recursos Bentónicos

## 1.2 Recursos Demersales.

La pesca demersal de las aguas interiores en la XI Región se concentra en la extracción de peces tales como, la Merluza del Sur (*Merluccius australis*), Congrio Dorado (*Genypterus*

*blacodes*) y Raya (*Raja* sp.) (Figura 1). La fuerte presión de explotación que existió sobre el recurso Merluza del Sur entre los años 1985 a 1989 tuvo consecuencias importantes, tales como: a) la disminución de las cuotas de captura para este recurso y b) los impactos sociales que hasta hoy enfrentan algunas comunidades del litoral de la XI Región (Isla Toto, Puerto Gaviota y Puerto Aguirre, entre otros). En este sentido, se alcanzó un desembarque récord de 12.315 toneladas de merluza en 1989 (sin considerar la operación de buques factoría), mientras que en 1996 se extrajo tan sólo 9.605 toneladas.

**Figura 1. Desembarque (ton) de peces en la XI Región, período 1992-1996.**



FUENTE: Sernapesca, varios años.

**Perspectivas.** En relación con la merluza del sur, la situación de este recurso corresponde a un estado de sobreexplotación (Aguayo *et al.*, 1992). Con esos antecedentes y trabajos adicionales, se promulgó un programa progresivo de vedas por zonas a partir de 1995 (Niklitschek y Molinet, 1995); sin embargo, este plan no ha sido puesto en práctica aún.

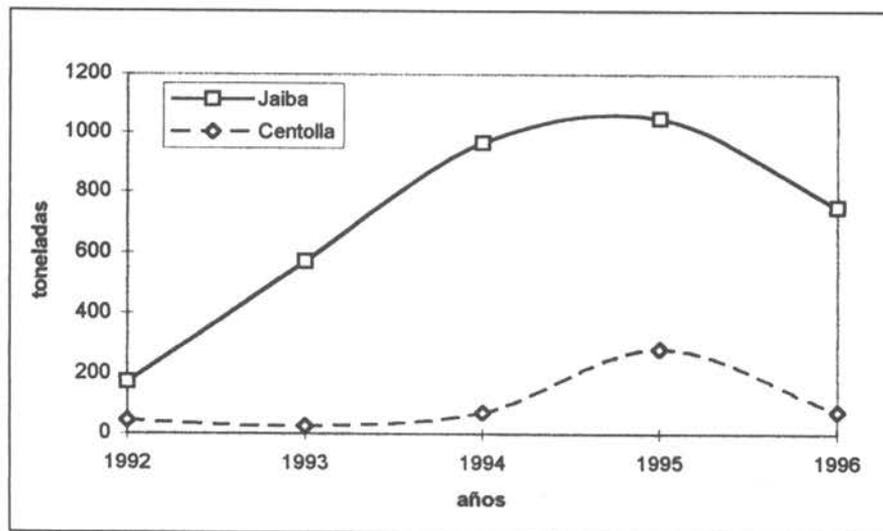
De modo similar, el congrio también se encuentra en estado de sobreexplotación, por lo que se sospecha no sería capaz de sustentar la actividad de la flota en el mediano y largo plazo (Niklitschek *et al.*, 1995).

### 1.3 Recursos Bentodemersales.

En este grupo se encuentran principalmente los recursos jaiba y centolla; éstas son capturadas con trampas, las que son generalmente levantadas a pulso desde los 30 a 80 m de profundidad, desde embarcaciones comunmente descubiertas. El primer registro estadístico de desembarque de crustáceos para la XI Región data de 1978 con 848 kg; mientras que en 1996 se desembarcaron alrededor de 850 toneladas.

En cuanto a retorno económico, el recurso centolla tiene un valor de entre \$600 a \$1.200 por kilo, mientras que la jaiba sólo alcanza un valor de \$50 la unidad (2-4 ind. por kg). Esto hace poco atrayente para el pescador la explotación del recurso jaiba; sin embargo, y particularmente en los últimos años el desembarque de jaiba ha aumentado (Figura 2). Ello es atribuible en gran medida a la ocurrencia de mareas tóxicas, fenómeno que ha forzado a muchos pescadores artesanales a explotar recursos alternativos tales como la jaiba, ante la prohibición de extracción de moluscos bivalvos, que normalmente representan un alto porcentaje del desembarque artesanal de la XI Región.

Figura 2. Desembarque (ton) de crustáceos en la XI Región, período 1992-1996.



FUENTE: Sernapesca, varios años.

**Perspectivas.** Los últimos estudios sobre jaiba datan mas de una década (IFOP, 1983); en ellos se realizó una descripción de áreas de captura, rendimiento y otros antecedentes básicos.

Actualmente, no existe información que permita establecer el estado actual de las poblaciones ni su proyección, sobre todo porque en el caso particular de la jaiba, no existen restricciones de talla (sólo prohibición de extracción de hembras ovígeras). En el caso de la centolla, este recurso tiene veda biológica; es decir, sólo se pueden capturar los machos con talla mínima de extracción y con arte de pesca restringido sólo a trampa. No obstante, para esta especie tampoco existen antecedentes actuales que permitan proyectar su extracción, salvo las curvas de desembarque que, al igual que la jaiba, presentan una tendencia descendente.

Finalmente, cabe hacer notar que el área de operación de la flota bentodemersal se sobrepone ampliamente con el área de operación de la flota bentónica

#### 1.4 Recursos Bentónicos.

El primer antecedente sobre registro del desembarque de recursos bentónicos en la XI Región data de 1973, con 1.425 kg, clasificados como mariscos. En 1996 el desembarque de moluscos, algas y equinodermos alcanzó las 4.892 toneladas.

Los principales recursos que sustentan estas pesquerías son:

- Erizo (*Loxechinus albus*)
- Loco (*Cocholepas concholepas*)
- Caracol palo palo (*Argubuccinum ranelliformis*)
- Culengue (*Gari solida*)
- Almeja (*Venus antiqua*)
- Lapa (*Fissurella* spp.)
- Cholga (*Aulacomya ater*)
- Algas (*Gracilaria* spp., *Gigartina* spp. e *Iridaea* spp.)

El principal arte de pesca utilizado para la extracción de estos recursos es el buceo semiautónomo, aunque en especies como la lapa también se utiliza el marisqueo de orilla.

La flota bentónica de la XI Región se concentra principalmente en Melinka, Islas Huichas y Puerto Raúl Marín Balmaceda, operando en el archipiélago de Los Chonos y alrededor del Canal Moraleda. Además existe un importante número de embarcaciones

provenientes de la X Región, las que en general no son registradas en la XI Región, lo que limita su cuantificación y lleva a subestimaciones de la actividad pesquera en la Undécima Región.

**Perspectivas.** Las perspectivas para la explotación de recursos bentónicos en la XI Región parecen difusas, ya que existen recursos declarados en plena explotación (como el loco), que aún así ha disminuido la talla de sus capturas (Moreno, 1993, Schipman, 1994, Molinet y González, 1996). También el recurso erizo, que sustenta durante gran parte del año las pesquerías bentónicas, se encuentra en estado de plena explotación (Resolución 1755/96).

En cuanto a los moluscos bivalvos, sus perspectivas están directamente relacionadas con la ocurrencia de mareas tóxicas. Debido a la obicuidad de este fenómeno, el Servicio de Salud de Aysén mantiene una amplia zona (desde los 44°S al sur) en veda sanitaria desde 1996. La excepción la ha constituido el culengue, el cual está autorizado de procesar en la XI Región. No obstante todo lo anterior, se advierte como escenario alternativo que, de levantarse la prohibición de extracción por riesgo de marea tóxica que afecta a estos recursos, gran parte del esfuerzo de la flota extractiva se concentrará en ellos.

El caracol, la lapa y el pulpo son otros moluscos que constituyen alternativas a los recursos ya mencionados. Sin embargo, es difícil poder proyectar la extracción de estos recursos ya que existen pocos antecedentes sobre sus poblaciones en la XI Región y en algunos casos también existe desconocimiento de los ciclos biológicos básicos de las especies. Además el recurso lapa presenta cierre de registro hasta el 30 de septiembre del año 2000 (Res. 1283/97), por haber alcanzado el estado de plena explotación.

### **1.5. Areas de Manejo de Recursos Bentónicos.**

Dentro de las actividades potenciales a desarrollar por el sector pesquero artesanal en la XI Región, se encuentran las Areas de Manejo de Recursos Bentónicos. Esta nueva herramienta fue introducida en la Ley General de Pesca y Acuicultura promulgada en 1991, cuyo reglamento fue publicado en agosto de 1995. En síntesis, a través de esta herramienta se pretende entregar a organizaciones de pescadores artesanales, áreas en las que existan bancos

naturales de recursos bentónicos para que sean manejados por las organizaciones que las solicitan. En la XI Región existe interés en esta alternativa de administración por parte de algunas organizaciones, quienes han comunicado a Sernapesca su intención e indicado probables áreas (Tabla 2).

**Tabla 2. Areas de Manejo de Recursos Bentónicos propuestas por las distintas organizaciones de pescadores artesanales de la XI Región.**

Caleta	Ubicación	Organización	Nº de Socios	Nº de Registro	Especies Principales
Puerto Aguirre	Grupo Rocoso 45°08'39"-73°38'17" Grupo Tres Ratas 45°09'20"-73°37'40" Isla Cárdenas 45°09'58"-73°35'38" P. Isla Viel 45°11'13"-73°35'30"	Sindicato	158	11-02-0019	Loco, cholga, chorito Palo-palo, erizo, culengue, almeja
Pto. Raúl Marín Balmaceda	G. las Hermanas 43°46'30"-73°03'00" Punta Huala 43°45'12"-73°01'00" Punta las Varas 43°47'57"-72°56'38" D. Río Rodríguez 42°47'00"-72°50'00"	Asociación Gremial	61	45-11	Loco, erizo, almeja, gracilaria, mitilidos y luga
Grupo Gala	Los Cordones 44°15'55"-73°13'45"	Sindicato	33	11-02-24	Picoroco, erizo, loco, almeja, palo-palo
Pto. Santo Domingo	Canal Refugio 43°56'30"-73°05'35"	Sin Organizac.	21		Almeja, chorito, cholga, erizo, loco, pelillo
Puerto Melinka	Bahía Low 43°48' - 73°52'17" Isla Clotilde	Sindicato	410	11-02-18	Loco, erizo, almeja, luga
Puerto Gaviota	Punta Calqueman 44°39'42"-73°27'25" Punta Machelan 44°48'00"-73°24'00" Islotes Enjambre 44°48'00"-73°36'19"	Sindicato	78	11-02-25	Loco, cholga, chorito, almeja, erizo, pelillo, caracoles

FUENTE: Sernapesca, XI Región.

De las áreas señaladas en la Tabla 2, se han realizado algunos estudios prospectivos en aquellas reclamadas por las organizaciones de Melinka y Puerto Raúl Marín Balmaceda, con el apoyo del Programa Chile Austral. Actualmente se espera la promulgación de la resolución de aprobación de Area Apta para el Manejo de Recursos Bentónicos en Puerto Raúl Marín Balmaceda.

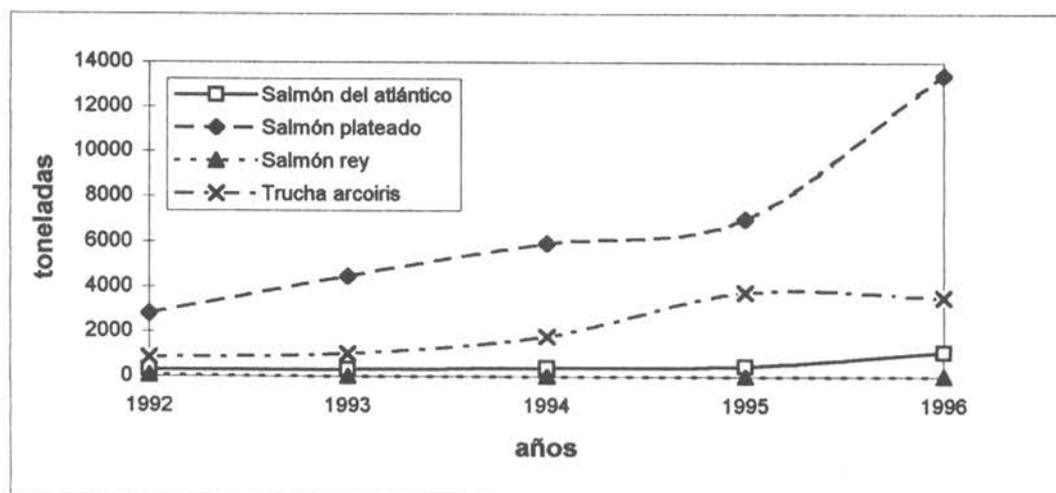
## 1.6 Acuicultura.

La acuicultura comienza a desarrollarse en la XI Región durante la década de los 70', con la instalación de un centro de cultivo de moluscos bivalvos (ostra, cholga, chorito y choro zapato), a cargo del Instituto de Fomento Pesquero en Isla Teresa. Esta estación fue posteriormente vendida a particulares y dejó de funcionar en 1979. Posteriormente existieron otras experiencias de cultivo de estos recursos, las que no han tenido éxito hasta ahora.

El cultivo de algas comenzó en 1984 en la XI Región, llegando a existir 28 centros de cultivo autorizados en 1989, de los que ninguno opera a la fecha.

En 1980 se instaló el primer centro piscícola en la XI Región de propiedad de Fundación Chile. No obstante, la primera producción sólo se registró en 1985, con 28 toneladas. Desde aquella época, las empresas salmonicultoras de la XI Región se han consolidado y alcanzado un alto grado de desarrollo, tecnificación y producción. En 1996 se produjo un total de 18.051 toneladas (Figura 3).

**Figura 3. Desembarque (ton) de peces provenientes de centros de cultivo en la XI Región, período 1992-1996.**



Hasta noviembre de 1997, existían 62 concesiones para el cultivo de Salmónidos, de las cuales alrededor de 50 se encontraban en operación (Tabla 3).

**Tabla 3. Concesiones de Acuicultura otorgadas e inscritas en el Registro Nacional de Acuicultura, Comunas de Aysén y Puerto Cisnes, XI Región de Aysén.**

<b>Comuna</b>	<b>Titular</b>	<b>Sector</b>	<b>Ubicación Geográfica</b>	<b>Recursos</b>			
Aysén	AQUACHILE S.A.	Punta Yelcho	45°28'01,00" - 72°53'01,00"	Salmónidos			
	AQUASUR	Estero Quitralco	45°37'26,00" - 73°17'58,00"	Salmónidos			
		Estero Quitralco	45°41'32,00" - 73°22'06,75"	Salmónidos			
		Isla Luchín	45°02'50,00" - 73°25'05,00"	Salmónidos			
		Pen. Fontaine	45°26'34,00" - 72°49'00,00"	Salmónidos			
		ALEJANDRO OSSA	Isla Partida	45°25'43,40" - 72°51'06,40"	Salmónidos		
		PISC. SANTA	Islote Quemado	45°25'34,60" - 72°49'42,40"	Salmónidos		
	JOSE BORQUEZ		Estero Quitralco	45°45'43,00" - 73°31'07,00"	Salmónidos		
			Estero Quitralco	45°39'05,00" - 73°18'10,00"	Salmónidos		
			Estero Quitralco	45°39'25,00" - 73°18'04,00"	Salmónidos		
			Estero Quitralco	45°46'10,00" - 73°31'35,00"	Salmónidos		
			Estero Quitralco	45°44'40,00" - 73°28'03,00"	Salmónidos		
			Estero Quitralco	45°40'10,00" - 73°13'45,00"	Salmónidos		
			PESCA CHILE S.A.		Ens. Acantilada	45°22'31,50" - 72°49'00,00"	Salmónidos
					Punta Tortuga	45°19'35,20" - 73°04'57,00"	Salmónidos
			PESQUERA		Punta Camello	45°26'50,00" - 72°58'46,00"	Salmónidos
					Bahía Chacabuco	45°27'52,00" - 72°50'21,00"	Salmónidos
	Grupo Herrera	45°18'29,00" - 73°30'00,00"			Salmónidos		
	Isla Renaico	45°25'54,00" - 73°38'51,20"			Salmónidos		
	Islotes G. Herrera	45°18'40,60" - 73°29'24,50"			Salmónidos		
	Isla Chaculay	45°17'23,00" - 73°30'51,00"			Salmónidos		
	Estero Manco	45°18'30,00" - 73°13'56,00"			Salmónidos		
	Isla Castillo	45°18'24,00" - 73°43'21,00"			Salmónidos		
	SALMONES		Bahía Acantilada	45°23'38,00" - 72°52'47,00"	Salmónidos		
			Bahía Acantilada	45°24'48,00" - 72°53'15,00"	Salmónidos		
			Bahía Chacabuco	45°27'43,37" - 72°50'28,80"	Salmónidos		
			Bahía Chacabuco	45°28'48,65" - 72°49'57,92"	Salmónidos		
	SALPA LTDA.		Bahía Chacabuco	45°28'50,00" - 72°49'52,20"	Salmónidos		
			Bahía Chacabuco	45°28'03,00" - 72°50'20,30"	Salmónidos		
	SOC. INV. FIORDOS		Bahía Chacabuco	45°28'41,40" - 72°49'35,40"	Salmónidos		
			Fiordo Aysén	45°23'49,00" - 72°59'50,00"	Salmónidos		
	SALMONES		Canal Devia	45°05'16,78" - 73°20'14,34"	Salmónidos		
			Canal Devia	45°07'40,45" - 73°20'03,42"	Salmónidos		
Isla Traiguén			45°45'22,83" - 73°36'43,49"	Salmónidos			
Isla Traiguén			45°45'22,83" - 73°39'13,92"	Salmónidos			
Isla Traiguén			45°31'35,08" - 73°34'00,87"	Salmónidos			
Isla Traiguén			45°44'03,09" - 73°42'21,80"	Salmónidos			
Isla Traiguén			45°39'03,44" - 73°36'58,60"	Salmónidos			
Isla Roiás			45°42'54,80" - 73°43'53,65"	Salmónidos			
Isla Simpson			45°54'39,24" - 73°40'23,32"	Salmónidos			
Isla Simpson			45°52'12,70" - 73°40'23,32"	Salmónidos			
Isla Mcpherson			45°49'01,40" - 73°47'37,69"	Salmónidos			
SALMONES ICE		Isla Figueroa	45°47'07,17" - 73°39'41,57"	Salmónidos			
		Estero Sangra	45°22'26,76" - 73°19'42,40"	Salmónidos			
LOS AGUAS CLARAS		Isla Partida	45°25'09,00" - 72°50'08,00"	Salmónidos			
		Estero Pangal	44°46'52,00" - 73°19'25,00"	Salmónidos			
		Estero Pangal	44°47'30,00" - 73°16'00,00"	Salmónidos			
		Canal Yacaf	44°20'37,26" - 72°55'12,66"	Salmónidos			
Pto. Cisnes	AQUACHILE S.A.	Punta Aguada	44°44'20,00" - 72°42'03,00"	Salmónidos			
		Seno Ventisquero	44°25'43,00" - 72°39'33,00"	Salmónidos			
		Punta Bennett	44°43'17,00" - 72°42'19,00"	Salmónidos			

Continuación Tabla 3....

Comuna	Titular	Sector	Ubicación Geográfica	Recursos
Pto. Cisnes	PATAG. SALMON FARMING S.A.	Seno Ventisquero	44°24'50,00" - 72°37'46,00"	Salmónidos
		Seno Ventisquero	44°25'30,00" - 72°39'00,00"	Salmónidos
	PESQUERA FIORDOS LTDA.	Canal Puyuhuapi	44°48'49,00" - 72°58'10,00"	Salmónidos
		Canal Puyuhuapi	44°40'59,00" - 72°42'51,00"	Salmónidos
		Canal Puyuhuapi	44°49'58,90" - 73°00'04,50"	Salmónidos
		Canal Puyuhuapi	44°47'29,30" - 72°57'18,00"	Salmónidos
		Canal Puyuhuapi	44°45'22,00" - 72°53'46,80"	Salmónidos
		Canal Puyuhuapi	44°47'08,00" - 72°56'18,70"	Salmónidos
		Canal Puyuhuapi	44°33'03,90" - 72°42'16,20"	Salmónidos
		Seno Magdalena	44°39'30,40" - 72°52'36,00"	Salmónidos
	GUSTAVO MONTERO S.	Seno Magdalena	44°38'41,00" - 72°48'59,00"	Salmónidos

FUENTE: Sernapesca, XI Región.

(Área Total: 987,5 há.)

En este contexto, aunque existe un número significativo de solicitudes de concesiones actualmente en trámite para gran parte del litoral de Aysén, hasta ahora la mayoría de ellas se concentra en los sectores poblados tales como el fiordo Aysén (asociado a Puerto Chacabuco y Puerto Aysén); el Canal Puyuhuapi (asociado a Puerto Cisnes y Puerto Puyuhuapi); y Bahía Ester (asociado a Puerto Aguirre). Cabe destacar que, aunque un pequeño porcentaje de tales concesiones han sido solicitadas para el cultivo de moluscos y algas, en la actualidad en la XI Región sólo operan empresas salmonicultoras.

Así, la actividad productiva se centra en las comunas de Aysén (48 concesiones y un área total de 755,6 há.) y de Cisnes (14 concesiones que suman un área de 231,9 há), principalmente en la zona de fiordos con vías de acceso más expedita y alrededor de centros urbanos. De tal forma que en algunos casos existen centros instalados en el radio de los poblados, como en la Bahía de Chacabuco y en la Bahía de Cisnes. Específicamente, la actividad salmonicultora se desarrolla en el Canal Puyuhuapi y Fiordo Aysén, además de centros instalados en el Estero Quitralco y sector de Bahía Ester.

Según información otorgada por Sernapesca Aysén, al promulgarse la nueva Ley de Pesca en el año 1991, existían alrededor de 400 concesiones de acuicultura en trámite en la XI Región, congelándose posteriormente la tramitación de las mismas. En cuanto a las

concesiones con permiso de ocupación transitoria (P.O.T.) existían, a noviembre de 1997, 2 concesiones en la Comuna de Aysén para cultivo de salmones; 7 concesiones en la Comuna de Cisnes, de las cuales 4 corresponden a salmones y 3 a cultivo de mitílidos, pectínidos u ostreidos. Estas últimas aún no se encuentran en operación. Las concesiones ingresadas a trámite desde 1994 y hasta el 10 de Noviembre de 1997, se detallan en la Tabla 4, y la superficie total y localización general de cada una de ellas en la Tabla 5.

**Tabla 4. Concesiones de acuicultura ingresadas a trámite durante los años 1994 - 1997, clasificadas por Comuna y tipo de uso.**

Comuna	Tipo de Uso	1994	1995	1996	1997 hasta 10 Nov.
Aysén	salmones	87	103	108	471
	m,p,o **	-	1	-	-
Cisnes	salmones	31	213	114	125
	m,p,o **	9	1	15	2
Guaitecas	salmones	11	39	26	29
	m,p,o **	3	-	11	-
Coyhaique *	salmones	-	4	-	-
Ibáñez *	salmones	5	7	-	-
Chile Chico *	salmones	-	1	3	6
Cochrane *	salmones	-	-	8	-
<b>Total</b>		<b>146</b>	<b>369</b>	<b>285</b>	<b>633</b>

FUENTE: Sernapesca, XI Región. (\*) : Concesiones en cuerpos lacustres.  
(\*\*) : Mitílidos, Pectínidos, Ostreidos, Algas.

**Tabla 5. Superficie total requerida por las correspondientes solicitudes de concesiones ingresadas a trámite durante el período 1994 - 1996, clasificadas por Comunas.**

Comuna	Superficie (há)			
	1994	1995	1996	Total
Aysén	1053,3	960,0	784,4	2797,7
Cisnes	352,1	1965,2	927,4	3244,7
Guaitecas	72,2	300,6	154,6	527,4

FUENTE: Sernapesca, XI Región.

De las Tablas 4 y 5 anteriores, se desprende la existencia de un alto interés por obtener concesiones de acuicultura en la XI Región, de lo que se podría deducir un enorme potencial de desarrollo de la acuicultura en esta Región, pero que lamentablemente tiene también relación con especulaciones económicas existentes en el sector. El aumento de las solicitudes de concesiones de acuicultura se agudizó con la desafectación de las porciones de agua ubicadas en la Reserva Forestal Islas Guaitecas, las que inicialmente fueron declaradas no aptas para la acuicultura (Decreto Supremo del 14 de septiembre de 1994) y que posteriormente fueron incorporadas como áreas aptas de acuerdo a un informe de Subsecretaría de Pesca. Esta situación ha generado conflictos de interés ya que la zona antes descrita constituye, históricamente, la principal área de operación de la flota pesquera artesanal bentónica y bentodemersal de la XI Región y parte importante de la X Región (IFOP, 1980, 1995, observaciones personales y comunicación de pescadores).

### **1.7. Compatibilidad de la Acuicultura y la Explotación de Recursos Bentónicos.**

En relación con la coexistencia de la acuicultura y la explotación de recursos bentónicos, hasta ahora ellas se han considerado incompatibles, principalmente por el uso que ambas actividades hacen de las vías acuáticas litorales. Sin embargo, por ejemplo, los excedentes de la salmonicultura en cuanto a materia orgánica liberada al ambiente, pueden ser aprovechados por los organismos nativos particularmente bivalvos y macrocrustáceos (Soto *et al.* 1993, Soto y Mena 1996). En forma indirecta, los peces nativos también aprovecharían estos excedentes a través del consumo de recursos bentónicos. Este acoplamiento ecosistémico es factible de manejar o de aprovechar (Soto 1996, Stirling y Okumus 1995, Folke y Kausky 1989).

Sin embargo, para lograr un acoplamiento adecuado de los procesos productivos y de aquellos que asimilan sus excedentes, es necesario conocer las áreas óptimas para el desarrollo de las distintas actividades. Por lo tanto, se requiere establecer el mejor uso integrado de las zonas litorales considerando, por ejemplo, corrientes, profundidad, tipos de especies que se cultivan y/o explotan, existencia de bancos y/o concentraciones de recursos bentónicos, etc.

En relación con el tema de Areas de Manejo de Recursos Bentónicos, debido a la incompatibilidad aparente que plantea la coexistencia de actividades extractivas y de cultivo, hasta ahora no se han explorado en detalle las posibilidades de áreas compartidas y de usos alternativos o múltiples.

Aunque las áreas autorizadas para la acuicultura en el ambiente marino de la XI Región quedaron oficialmente fijadas durante 1994, la presencia de bancos naturales en las áreas solicitadas constituye causa denegatoria para una autorización y concesión de acuicultura (LGPA, art. 67). Los supuestos subyacentes a esta denegatoria están relacionados a una alta probabilidad de incompatibilidad de la acuicultura con la sustentabilidad de esos bancos, siendo otras alternativas de uso las más apropiadas (entre los usos para actividades pesqueras están: áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos, parques marinos, reservas marinas, pesca extractiva directa, pesca deportiva, etc.). Al mismo tiempo, parte importante de la acuicultura de moluscos se sustenta en estos bancos para la obtención de semillas y acceso a recursos genéticos.

En este sentido, a futuro se generarán crecientes necesidades de coordinación para las actividades pesqueras y de cultivos, derivadas de los diferentes usos que se les quiera asignar a las zonas marítimas de la XI Región, específicamente a la zona de aguas interiores. Estas necesidades aún son poco evidentes, fundamentalmente porque las áreas para actividades pesqueras contempladas por la actual LGPA sólo recientemente comienzan a ser definidas o asignadas y las áreas protegidas aún no han sido creadas. A diferencia de las restantes regiones del país, la zona austral, incluyendo las regiones XI y XII, actualmente cuenta con bancos naturales de importancia, tanto por su magnitud relativa como por el tipo y la variedad de recursos, especialmente bentónicos (loco, erizo, almejas, mitílidos, macroalgas) y algunos bento-demersales (especialmente crustáceos).

Dado que los antecedentes documentados sobre la distribución y extensión de bancos naturales en la XI Región son escasos, que los antecedentes existentes no han sido actualizados, y que las herramientas (criterios, metodologías, etc.) para evaluar la presencia e importancia (ecológico-pesquera y socio-económica) de estos bancos naturales no han sido

definidas explícitamente, se hace imprescindible realizar un estudio integrado que permita a la autoridad pública pesquera, así como a las autoridades regionales y a los usuarios, contar con un instrumento eficaz para la toma de decisión sobre los usos más apropiados de las áreas marítimas en la Región.

El Consejo del Fondo de Investigación Pesquera, teniendo presente el programa de investigación pesquera remitido por la Subsecretaría de Pesca y la necesidad de disponer de información científico-técnico para una adecuada asignación de macro-áreas y la compatibilización o complementación de actividades pesqueras de diferente índole, incluyó el presente proyecto en el programa de investigación 1997 del FIP, aprobado en la sesión N° 48 del Consejo celebrada el día 5 de septiembre de 1996.

Habiéndose cumplido el plazo de doce meses desde el inicio del proyecto, y de acuerdo con lo estipulado en las bases especiales de él, corresponde hacer entrega de este pre-informe final. En él se describen las actividades realizadas, los resultados y el avance logrado en la consecución de los diferentes objetivos específicos; también se indican los inconvenientes encontrados y se entregan las conclusiones derivadas del estudio realizado.

En este pre-informe final se enfatizan las actividades y aspectos que serán utilizados para desarrollar una metodología simple, que permita tomar decisiones respecto a los usos de áreas con bancos naturales. Gran parte de la información histórica y actual se ha resumido en diversas cartas temáticas, de las cuales se adjuntan diez como Anexos a este informe; no obstante, una cantidad muchísimo mayor de información y detalle se proporciona en archivos electrónicos en formato compatible con un sistema de información geográfica (SIG); en diferentes Anexos que acompañan a este informe se proporciona además diversos ejemplos del tipo y calidad de la información generada y/o recopilada.

## **1.8. Objetivo General.**

Definir y caracterizar las áreas con bancos naturales, en las aguas interiores de la XI Región, en cuanto a la distribución y abundancia de los principales recursos, fundamentalmente bentónicos y bento-demersales, el nivel de explotación de estos bancos por parte del sector artesanal, y el impacto potencial de las actividades de acuicultura sobre áreas de bancos naturales, como herramienta para la toma de decisión respecto de los usos de estas áreas.

## **1.9. Objetivos específicos.**

- 1.9.1. Proponer una metodología apropiada y simplificada para evaluar la presencia e importancia de bancos naturales, especialmente para los principales recursos bentónicos (loco, erizo, choros, cholgás, almejas, macroalgas, etc.) y bento-demersales (crustáceos principalmente) en la XI Región, basada tanto en información existente como en muestreos dirigidos.
- 1.9.2. Localizar y caracterizar las principales áreas con bancos naturales de recursos bentónicos y bento-demersales, muy especialmente en áreas declaradas actualmente como apropiadas para la acuicultura en las aguas interiores de la XI Región, incluyendo una descripción de las comunidades biológicas asociadas a estos bancos y de la importancia ecológica-pesquera de éstos.
- 1.9.3. Proponer y analizar las alternativas de uso más ventajosas de las áreas con presencia de bancos naturales para el desarrollo del sector pesquero en la zona de aguas interiores de la XI Región, incluyendo formas de compatibilización entre diferentes tipos de actividades pesqueras (cultivo y extracción) y las implicancias socio-económica, enmarcadas dentro de las políticas sectoriales y las necesidades regionales.

## 2. METODOLOGIA.

Para el cumplimiento del **Objetivo General** del proyecto y la satisfacción de los **tres Objetivos Específicos** (que están íntimamente relacionados entre sí) se realizó una serie de actividades, que se describen a continuación junto con las respectivas metodologías empleadas en cada caso.

En términos **generales**, se definió la zona de estudio y las áreas específicas de trabajo como sigue:

### 2.1. Zona de Estudio.

La zona de estudio quedó definida en base a la declaración de áreas aptas para la acuicultura según el D.S. N° 359 (Ministerio de Defensa Nacional) del 14 de Octubre de 1994. En términos generales, la zona de estudio abarcó las áreas comprendidas entre la línea de costa en el extremo interior (continental) y la longitud 74°00'W, y entre el límite norte de la XI Región (43°44'17"S, indicada por punta Guala, Golfo Corcovado) y la latitud 46°25'S (sector al norte de Laguna San Rafael).

La zona de estudio se ubica en la Provincia de Aysén. Esta tiene una población total de 25.726 habitantes y se subdivide en tres comunas: Aysén, Cisnes y Guaitecas (Tabla 6).

### 2.2. Selección de Areas de Trabajo.

La selección de áreas de trabajo permitió, **a)** el emplazamiento de muestreadores con base semipermanente; **b)** la implementación de puntos de recolección de información de las capturas y antecedentes socioeconómicos, asociados con los principales poblados y puertos de desembarque de la XI Región; y **c)** las visitas a las áreas específicas de extracción, a través de las lanchas recolectoras de materia prima.

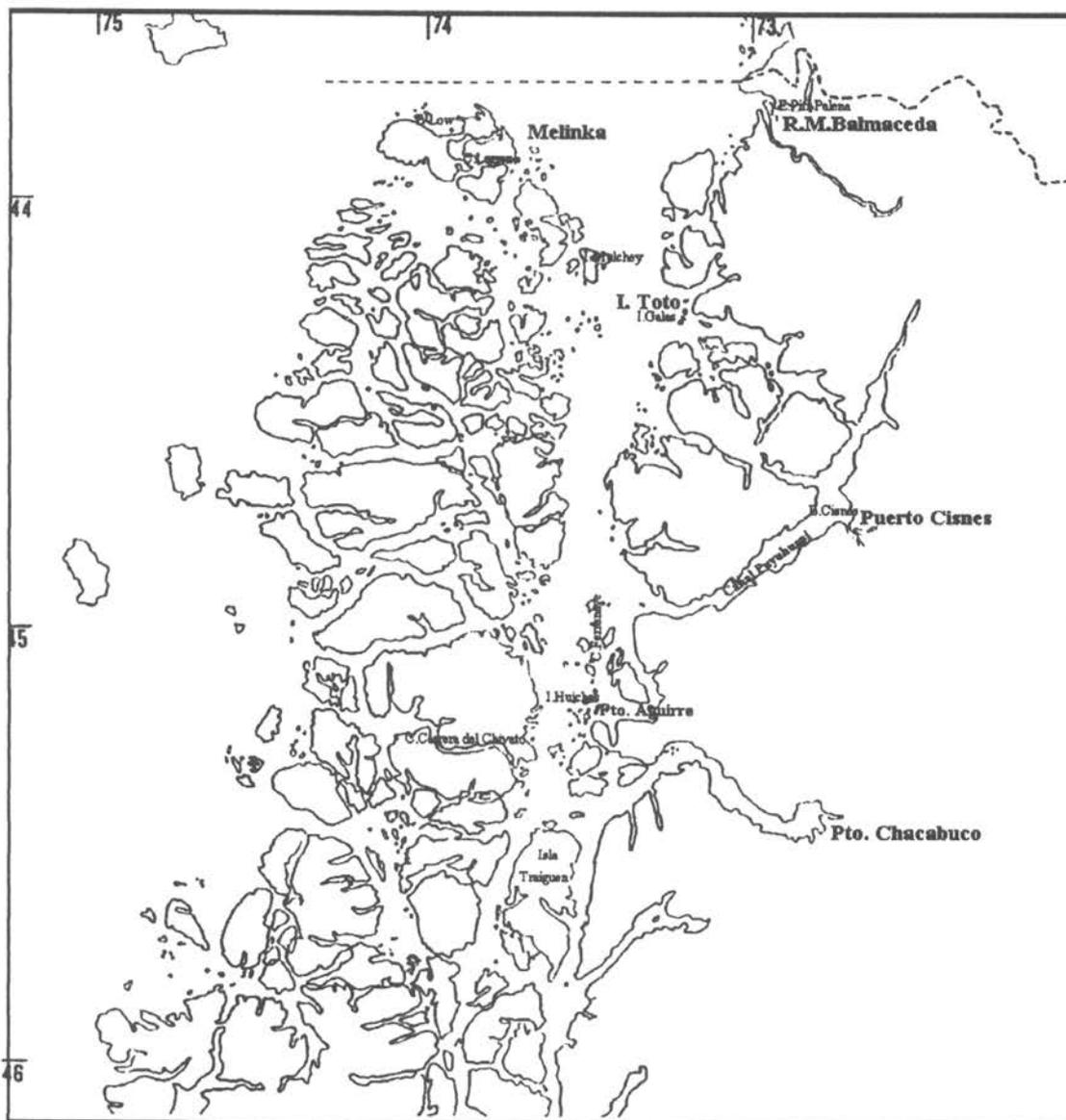
El área de trabajo cubrió todos los sectores señalados en la Figura 4, particularmente a través de la evaluación de la extracción de pesca, efectuada en los lugares de desembarque que aparecen como puntos discretos, si bien cada uno de ellos representa un área de influencia mucho mayor. Por otra parte, las expediciones de evaluación directa cubrieron siete áreas principales y relativamente discretas dentro de la macro zona de estudio.

**Tabla 6. Centros poblados de la Provincia de Aysén, relacionados con este estudio según población.**

<b>Comuna</b>	<b>Centros Poblados</b>	<b>Población (ind.)</b>
<b>Guaitecas</b>	Melinka	1.109
	Repollal	163
	Otros Poblados de la Comuna	4
	<b>Total Comuna</b>	<b>1.283</b>
<b>Cisnes</b>	Puerto Cisnes	1.784
	Puerto Puyuhuapi	537
	Puerto R. Marín Balmaceda	284
	Melimoyu	62
	Isla Toto	294
	Otros Poblados de la Comuna	2.392
	<b>Total Comuna</b>	<b>5.353</b>
<b>Aysén</b>	Puerto Aysén	12.762
	Puerto Chacabuco	1.175
	Puerto Aguirre	793
	Caleta Andrade	358
	Estero Copa	122
	Caleta Renaico	159
	Otros Poblados de la Comuna	3.721
	<b>Total Comuna</b>	<b>19.090</b>

FUENTE: INE(1992), "Resultados Preliminares y Generales, Censo 1992".

De acuerdo con la información existente y considerando los sectores declarados aptos para la acuicultura por el D.S. N° 359 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, se seleccionaron las siguientes áreas de trabajo:



**Figura 4.** Areas de muestreo y puntos de recolección de información en la XI Región

Los puntos de recolección de información corresponden a los siguientes:

1. Puerto Melinka; 2. Puerto Raúl Marín Balmaceda; 3. Isla Toto; 4. Puerto Cisnes;
5. Puerto Aguirre; 6. Puerto Chacabuco.

Las áreas de muestreo corresponden a: a. Bahía Low; b. Canal Lagreze; c. Isla Mulchey; d. Estero Piti-Palena; e. Islas Gala; f. Bahía de Cisnes; g. Canal Puyuhuapi; h. Canal Ferronave; i. Islas Huichas; j. Canal Carrera del Chivato; k. Isla Traiguén.

### 2.2.1. Puntos de Recolección de Información Actual.

Con el fin de obtener la mayor información que permitiese localizar las principales áreas de extracción de recursos bentónicos, se implementaron 6 puntos de recolección de antecedentes en los lugares que se indica y describe en los próximos párrafos (Ver Figura 4). En cada uno de ellos se destacó un muestreador entrenado para recoger la información. El trabajo en estas zonas contó con la participación activa de las agrupaciones de pescadores artesanales y algueros que desempeñan sus labores dentro del marco del Programa Chile Austral, a cargo del Centro Universitario de la Trapananda.

La información actualizada se recopiló activamente desde finales del primer semestre de 1997 hasta el primer semestre de 1998 (Mayo de 1997 a abril de 1998), en las principales áreas de actividad pesquera dentro de la zona de estudio. Los muestreadores de terreno operaron desde las siguientes áreas: Melinka, Puerto Raúl Marín Balmaceda, Puerto Aguirre, Puerto Cisnes, Isla Toto-Grupo Gala, y Puerto Aysén-Chacabuco (Figura 4).

La información recopilada en terreno por estos muestreadores correspondió a la actividad extractiva, áreas de operación y desembarques de las principales zonas de influencia. Estas actividades se desarrollaron tanto en tierra durante los desembarques, como también en faenas a bordo de embarcaciones de la flota artesanal. Para la recopilación de la información pertinente se diseñó y empleó los formularios que se adjuntan como Anexo 1.

A continuación se describe con mayor detalle las características de las principales zonas de influencia (Figura 4), que sirvieron de base para los muestreos en terreno.

- a) **Melinka:** Sirvió como base de operaciones y concentración de la información proveniente de las Islas Guaitecas. En este lugar existe una planta procesadora, base de operaciones de la "Pesquera Agromar". Además, todas las embarcaciones procedentes de la X Región deben reportarse en la Capitanía de Puerto local.
- b) **Puerto Raúl Marín Balmaceda:** Desde aquí se recolectó la información proveniente de Rada Palena y Estero Piti-Palena. Toda embarcación que opera en el Estero debe pasar por Puerto Raúl Marín Balmaceda, lo que permitió realizar un control apropiado de sus actividades.

- c) **Isla Toto:** Sirvió como base para la recolección de la información proveniente de Islas Gala y alrededores.
- d) **Puerto Aguirre:** Desde aquí se recolectó la información proveniente de Islas Huichas, Meninea, Puerto Lagunas, Canal Ferronave y zonas circundantes. En este lugar existe una planta procesadora y varios poderes compradores de materia prima. Además, la existencia de la Capitanía de Puerto obliga a las embarcaciones a reportarse antes de salir con la materia prima hacia Chacabuco o la X Región.
- e) **Puerto Cisnes:** Sirvió como área de recolección de información de los canales Puyuhuapi y Jacaf. También en este lugar existe una planta procesadora; además la Capitanía de Puerto recoge y mantiene información sobre los lugares de zarpe de las embarcaciones.
- f) **Puerto Aysén:** Actuó como área de recolección de información de la zona de Puerto Chacabuco y Fiordo Aysén. En este sector se encuentra la mayor cantidad de plantas procesadoras de la XI Región; la alta frecuencia de operación de lanchas en el sector aseguró la realización de visitas a las áreas de extracción.

Para la consecución del **Objetivo Específico 1**, se realizó una serie de actividades cuyos detalles y metodologías usadas se describen a continuación.

### **2.3. Localización de la Presencia e Importancia de Bancos Naturales.**

#### **2.3.1. Localización de la Presencia de Bancos Naturales.**

Para establecer la localización de bancos naturales de recursos bentónicos en la zona de estudio se empleó información proveniente de al menos cuatro fuentes:

1. Antecedentes disponibles de estudios anteriores realizados por el Consultor
2. Localizaciones y observaciones reportadas por el equipo de muestreadores de terreno
3. Salidas de reconocimiento y expediciones
4. Información disponible de estudios y/o prospecciones recientes (menos de 10 años)

Conviene destacar, que la participación de miembros del equipo consultor en otros proyectos en desarrollo en la Región, permitió una cobertura geográfica mayor que la originalmente propuesta. Por lo tanto, se logró un reconocimiento directo de las zonas de bancos naturales, centros de cultivos y actividades de la flota extractiva.

### **2.3.2. Importancia de Bancos Naturales y Evaluaciones Directas.**

Para cumplir con esta parte del **Objetivo Específico 1**, se aplicó un método cuantitativo para la evaluación de bancos naturales de recursos bentónicos. Con este propósito se realizó un total de seis expediciones para la evaluación cuantitativa de bancos naturales de recursos bentónicos.

Luego de su aplicación experimental durante la primera expedición, dicho método fue refinado y adaptado a las condiciones locales.

Por otra parte, a partir de este primer muestreo se decidió aplicar una metodología distinta e innovativa, alternativa al análisis de captura por talla (ACT, Moreno y Zuleta 1993) propuesto inicialmente. Habiéndose comprobado la imposibilidad de establecer con exactitud la extensión de los bancos, conjuntamente con su estructura y biomasa, se estimó más adecuado utilizar la información de extracción de la pesca artesanal encuestada, para realizar un análisis de rendimiento de captura. Este último fue cotejado y evaluado en términos de densidad poblacional a través de los muestreos directos realizados por las expediciones en lo que denominamos **análisis densidad-rendimiento** (ADEREN). Este análisis se usó como alternativa al ACT, constituyéndose en un modelo determinístico adecuado y satisfactorio.

**a) Primera Expedición: Reconocimiento General.** Se realizó entre el 09.10.97 y el 13.10.97 a bordo de la L/M "Petrel". Este crucero fue principalmente para reconocimiento de áreas y para poner en práctica y a prueba la metodología de trabajo. Se visitaron las procedencias descritas en la Tabla 7 siguiente.

**Tabla 7. Principales especies de recursos bentónicos, procedencias y coordenadas de los lugares visitados e incluidos en la primera expedición prospectiva (9-13 Octubre 1997).**

<b>Procedencia</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Especies principales</b>
Isla Tuap (C. Ferronave)	44°56' S 73°31'W	Loco, Erizo, Cholga
Isla Latolque	44°58'30"S 73°31'W	Loco, Culengue
Isla Canalad	44° 34' S 73°24'W	Loco, Lapa
Isla Vico	44°20' S 73°19'W	Loco
Islas Gala	44°15' S 73° 12'W	Loco, Almeja, Chorito
Islas Quincheles	44°18' S 73°30'W	Loco
Isla Mulchey	44°10'30"S 73°31'W	Loco
P. del Chacao	44°07,94'S 73°39,42'W	Loco
Canal Pérez Norte	44°13,96'S 73°41,79'W	Loco, Palo-palo
Isla Garrao	44°22,31'S 73°47,72'W	Loco, Palo-palo
Canal Simpson	44°26,58'S 73°54,04'W	Loco, Palo-palo, Lapa, Piquilhue
Isla Mercedes	44°30,09'S 73°53,59'W	Loco
Isla Gertrudis	44°33'S 73°52' W	Loco, Palo-palo
Isla Jesús	44°44'06" 73°55'48"W	Loco, Palo-palo, Lapa
Canal Temuan	44°43'06" 73°34'27"W	Loco, Erizo, Palo-palo, Culengue, Piquilhue, Semele, Tegula, Centolla
Grupo Enjambre	44°47'22" 73°33'07"W	Loco, Erizo
Isla Canal	44°51'22" 73°39'27"W	Loco, Palo-palo, Erizo, Almeja
Lampazo	44°54'22" 73°44'00"W	Erizo, Palo-palo
Isla Pajal	44°57'55" 73°37'52"W	Loco, Palo-palo, Lapa, Erizo
Grupo Rata	45°09'30" 73°34' W	Loco, Picoroco, Culengue, Erizo, Palo-palo, Choro Zapato, Tegula

Aunque se incluyó 2 buzos mariscadores, en esta expedición no fue posible trabajar en los bancos naturales de la manera como había sido prevista debido a los siguientes inconvenientes:

1. Tanto las bases de datos históricos como los datos recopilados en las caletas (puntos de desembarque) no representan con exactitud la ubicación geográfica específica de los bancos naturales de interés para la pesca artesanal;
2. Esto dificultó la ubicación del banco y provocó demoras en el desarrollo del trabajo;
3. Los buzos mariscadores deben ser conocedores de las áreas específicas de trabajo y de los recursos objetivo, para poder ubicar los bancos. Esto significa que los buzos no sólo deben

ser de la XI Región, sino que además, deben trabajar en las zonas específicas en las que se realicen las actividades. Así, para las actividades realizadas en Islas Guaitecas se debió seleccionar buzos de Melinka, mientras que en Canal Ferronave se trabajó con buzos de Puerto Aguirre y en el Estero Piti-Palena se trabajó con buzos de Pto. R. Marín Balmaceda.

4. El tipo de muestreo con la demarcación de transectas y cuadrantes fué poco efectivo, pues en general los recursos se encuentran en forma agrupada o agregada en manchones, lo que en la mayoría de los casos ubica al cuadrante lanzado al azar en áreas sin recursos.
5. De esta forma, la ubicación específica y delimitación exacta de los bancos de importancia actual fue rara y difícilmente detectada con el método tradicional de transectas, considerando las características geográficas del litoral Aisenino.

De los resultados de esta expedición de evaluación y preparación se pudo concluir que era necesario diseñar una nueva metodología de muestreo que permitiese:

1. Identificar y caracterizar los tipos de áreas específicas que explotan los buzos mariscadores para extraer los diferentes recursos bentónicos de importancia económica en la XI Región. La caracterización de dichas áreas debía permitir obtener los siguientes antecedentes:
  - a) Densidad Inicial de recurso objetivo por área específica (pre-explotación)
  - b) Densidad Final del recurso objetivo por área específica (post-explotación)
  - c) Rendimiento en kilogramos / metro cuadrado por recurso
  - d) Rendimiento en kilogramos / hora buceo por recurso
  - e) Densidad inicial y final de la fauna acompañante
  - f) Estructura de tallas inicial y final del recurso objetivo
  - g) Número de especies inicial y final
  - h) Tipo de sustrato y batimetría.
2. Un trabajo directo con los buzos mariscadores y algueros, incluyendo expediciones en sus embarcaciones, con las que explotan los recursos de un área dada. Ello permite que sean éstos quienes definen el área y condiciones de trabajo, de acuerdo a sus criterios e intereses, y que los muestreadores puedan evaluar las variables que determinan las diferentes condiciones de decisión, tales como:

- a) Abundancia inicial y final del recurso objetivo
  - b) Decisión de quedarse en el área o banco
  - c) Decisión de abandonar el área
3. Realizar revisiones bibliográficas para comparar los resultados de los bancos con otras experiencias que permitan predecir la evolución de un área bajo distintos niveles de explotación en el tiempo. Ello podría contribuir a establecer cuándo un banco deja de serlo por falta de sustentación o capacidad de recuperación.

**b) Segunda Expedición: Islas Guaitecas.** En el marco de las consideraciones y objetivos descritos anteriormente, se planificó y realizó la segunda expedición entre el 28.01.98 y el 06.02.98 la que se concentró en el sector de Islas Guaitecas (Figura 4). Esta expedición se llevó a cabo en una embarcación artesanal de 10 m de eslora equipada con un compresor para 3 buzos. Se contrató la participación de 2 buzos mariscadores de la zona, personas de confianza que han trabajado en programas de capacitación y en otras actividades desde 1996 con el equipo de la Universidad Austral de Chile, XI Región.

No obstante tratarse de una expedición de investigación, el objetivo final de la extracción de los recursos fue la comercialización de éstos por parte de los pescadores. Ello fue necesario para que la información recopilada reflejara fielmente una faena extractiva real, evaluando el desempeño pero sin distraer a los buzos de sus propios objetivos.

La metodología empleada en este caso consistió en lo siguiente: Se ubicó cada banco con el criterio de zonas de interés para los buzos mariscadores, áreas a las que ellos concurren en forma tradicional y frecuente, con la consideración de ser zonas en las que ellos trabajarían. Previamente se definió, en base a las expectativas de los propios pescadores, un criterio de área apta para una localidad de trabajo que cumpliera con la extracción de al menos:

- a) 4-5 mallas de culengue al día / buzo; o
- b) 7-8 mallas de almeja al día / buzo; o
- c) 10 mallas de cholga al día / buzo; o
- d) 40-50 cajas de erizo (14 kg / caja) al día; o
- e) 100-150 kg de lapas al día

En otras palabras, al adoptar estos criterios se aplicó *a priori* una de las definiciones de banco que se ilustrará en este estudio, cual es el de **banco pesquero artesanal**; y por lo tanto de este modo se procedió a documentarlo para su definición objetiva.

Al llegar a cada área se determinó su ubicación geográfica por medio de un GPS Garmin 45 y se determinó la batimetría con un ecosonda Furuno. Una vez en posición, los buzos extendían un cuadrante al azar de 25x25 m sobre el fondo marino. Dentro de este macrocuadrante se tomó 3 muestras iniciales (pre-explotación), con un cuadrante de 0.25 m<sup>2</sup>, recolectando todas las especies contenidas en el cuadrante. Luego un buzo extraía todo el recurso objetivo dentro del macrocuadrante (25x25 m). Se tomó el tiempo de trabajo entre cada subida y bajada del buzo y se pesó el contenido del quiñe en cada subida. Una vez que el buzo recorría todo el macrocuadrante extrayendo el recurso correspondiente, y daba por finalizada la explotación de esa área, se tomaba 3 muestras finales (post-explotación), nuevamente con el cuadrante de 0.25 m<sup>2</sup>.

Además, con el fin detectar los sesgos en el rendimiento por hora que eventualmente podría incorporar el método, un segundo buzo realizó extracciones “libres”, paralelas y en el mismo sector pero fuera del macrocuadrante. Posteriormente se comparó el rendimiento de ambos buzos para establecer las correcciones correspondientes.

Las muestras obtenidas de los cuadrantes fueron clasificadas a nivel de especie objetivo y fauna acompañante; los individuos recolectados fueron medidos al mm mas cercano con un pie de metro, obteniéndose distribuciones de tallas pre- y post-extracción.

El trabajo de muestreadores a bordo de embarcaciones artesanales permitió recopilar antecedentes específicos sobre la actividad extractiva misma. De esta forma fue posible monitorear de cerca el comportamiento de los pescadores e intentar objetivizar algunos de los indicadores de decisión, por ejemplo, decisión de quedarse (i.e., “banco bueno”), decisión de abandonar (i.e., “banco pobre” o “malo”), extensión del área bentónica recorrida, densidad inicial del recurso objetivo, densidad final, etc. De este modo se obtuvieron datos que permitieron establecer las relaciones entre densidad (ó % de cobertura, según sea el caso) del recurso, biomasa, tiempo de buceo, extensión del área trabajada, rendimiento (c.p.u.e.), etc.

En esta segunda expedición se visitaron 7 sectores de extracción de recursos bentónicos, siendo los más comunes: culengue, almeja, lapa y cholga (Tabla 8).

**Tabla 8. Principales especies de recursos bentónicos, procedencias y coordenadas de los lugares visitados e incluidos en la segunda expedición prospectiva (28 Enero - 06 Febrero 1998).**

Sector	Coordenadas	Recursos
I. Quincheles	44° 14,08' S 73° 31,47' W	Culengue
I. Elvira (Canal Alambre)	44° 02,28' S 73° 36,74' W	Almeja - Culengue
I. Leucayec (Canal Alambre)	44° 02,71' S 73° 37,01' W	Culengue
I. Leucayec (Playa Lelbo)	43°58'00" S 73°42'00"W	Culengue
I. del Bajo	44° 17,29' S 73° 37,20' W	Almeja
I. Verdugo	44° 08,96' S 73° 40,8' W	Cholga
Isla Elvira Este	44° 02,31' S 73° 32,16' W	Lapas ( <i>Fissurella</i> )

c) **Tercera Expedición: Estero Piti-Palena.** Posterior a la reunión de coordinación realizada por el grupo de trabajo en Puerto Aguirre en Diciembre 1997, se inició el reconocimiento prospectivo en la zona de Estero Piti-Palena. Ello ocurrió en paralelo con las prospecciones realizadas en Guaitecas, una vez revisadas las metodologías de muestreo descritas ya antes (Segunda Expedición).

Los trabajos de evaluación directa de los bancos y praderas de los recursos explotados en esta zona se llevaron a cabo entre el 22.12.97 y el 28.04.98. Se trabajó durante las actividades extractivas sobre bancos de choritos, cholgas y almejas, además de praderas de pelillo. Para estas evaluaciones, el muestreador se embarcó en un bote artesanal (5 a 8 m de eslora) y se desplazó a las áreas de extracción junto con los buzos mariscadores. El muestreador, premunido de equipo de buceo, acompañó al buzo artesanal para verificar el trabajo bajo el agua y tomar las muestras de los cuadrantes antes y después de la explotación. En lo que respecta a los detalles de la metodología empleada, ella correspondió exactamente a lo ya descrito antes (Segunda Expedición) para los recursos almeja, culengue y cholgas en las

Islas Guaitecas. Los lugares y recursos prospectados en esta expedición se indican en la Tabla 9, a continuación.

**Tabla 9. Principales especies de recursos bentónicos, procedencias y coordenadas de los lugares visitados e incluidos en la tercera expedición prospectiva (22 Diciembre 1997 - 28 Abril 1998).**

Sector	Coordenadas	Recursos
Canal Garrao	43° 48' S 72° 54' 35" W	Pelillo
Candil Chico	43°46'25"S 72° 50'45" W	Pelillo
Playa Lagartija	43°47' 40"S 72° 49'35" W	Pelillo
Plazeta	43°46'45"S 72°54'30" W	Almeja
Ensenada las Islas	43°46'45"S 72°54'30" W	Almeja
Punta las Varas	43°47'50"S 72° 55'18" W	Almeja
Lote Universitario	43°47'00 S 72°55'30" W	Chorito
Brazo del Pillán	43°42'20"S 72°48'53" W	Cholga
El Escondido	43°45'30"S 72° 50' 00" W	Chorito

**d) Cuarta Expedición: Praderas de Luga.** Este reconocimiento y prospección de recursos algales se realizó en dos salidas a terreno; la primera entre 09.12.97 y 23.12.97, y la segunda entre 26.01.98 y 05.02.98, teniendo como punto de partida la caleta de Melinka, Islas Guaitecas. El trabajo en terreno consistió en salidas a faenas de extracción de algas con pescadores artesanales. Se logró documentar cuantitativamente una faena completa (15-18 Diciembre 1997) en el sector de Puerto Tordo y cuyo recurso objetivo fue el alga luga. Durante la segunda salida a terreno se prospectó los sectores correspondientes a Llenihuenu, Forsyth e Islas Broken (Tabla 10). Las actividades realizadas en terreno se describen a continuación.

Una vez en faena, se completó el protocolo establecido previamente para la extracción de algas (Ver Anexos), fijando las coordenadas geográficas de los puntos de explotación mediante un GPS. Seguidamente, en estos sitios un buzo realizó mediciones de cobertura algal pre-explotación con un cuadrante de 1 m<sup>2</sup>; las determinaciones se repitieron una vez terminada la extracción para obtener así una estimación de cobertura post-explotación. El área total

cubierta en cada zona de recolección se estimó en base a los datos proporcionados por los propios buzos. El volumen total recolectado por punto de extracción se calculó a partir del volumen total que fue entregado a las Goletas de Acopio. Otra actividad realizada junto a las anteriores fue la medición del tiempo de buceo utilizado en el llenado de un quíñe por parte de los buzos. Ello permitió realizar posteriormente las estimaciones de rendimiento por buzo, por hora y por embarcación.

**Tabla 10. Recurso Luga. Procedencias, coordenadas y fechas de las visitas a los lugares incluidos en la expedición prospectiva.**

Sector	Coordenadas	Fecha Prospecciones
Puerto Tordo	44° 53' S 74° 05' W	09-23 Diciembre 1997
Llenihuenu	44°04'09"S 74° 18'15" W	26 Enero 1998
Llenihuenu	44°04'06"S 74° 19'38" W	27 Enero 1998
Llenihuenu	44°04'21"S 74°15'43" W	27 Enero 1998
Forsyth	43°59'48"S 74°14'41" W	28 Enero 1998
Islas Broken	44°21'02"S 74° 26'51" W	29 Enero 1998
Islas Broken	44°22'14"S 74° 28'42" W	30 Enero 1998
Islas Broken	44°22'18"S 74° 28'57" W	30 Enero 1998
Islas Broken	44°22'52"S 74° 28'57" W	31 Enero 1998
Islas Broken	44°21'38"S 74° 27'48" W	01 Febrero 1998
Islas Broken	44°22'57"S 74° 28'13" W	01 Febrero 1998
Islas Broken	44°22'57"S 74° 29'01" W	01 Febrero 1998
Islas Broken	44°22'16"S 74° 28'50" W	01 Febrero 1998
Islas Broken	44°21'08"S 74° 28'19" W	02 Febrero 1998
Islas Broken	44°20'52"S 74° 27'01" W	02 Febrero 1998

e) **Quinta Expedición: Bancos de Loco.** Entre el 25.06.98 y el 08.07.98 se realizó una expedición prospectiva de los bancos de locos y de la actividad extractiva en la zona de influencia de Isla Gala y Puerto Aguirre. En lo que respecta a las metodologías usadas, ellas fueron las mismas que las ya descritas para las expediciones anteriores, obteniéndose estimaciones de densidad pre- y post extracción, rendimientos por buzo y embarcación, área recorrida, características del sustrato y fauna acompañante; además de distribuciones de tallas.

**Tabla 11. Recurso Loco. Procedencias, coordenadas y fechas de las visitas a los lugares incluidos en la expedición prospectiva (25 de Junio - 08 de Julio 1998).**

Sector	Coordenadas	Fecha Prospecciones
Punta Lampazo	44°52'59"S 73°43'28" W	26 Junio 1998
Punta Lampazo	44°56'23"S 73° 41'07" W	27 Junio 1998
Isla Gertrudis	44°54'57"S 73° 46'45" W	30 Junio 1998
Vico	44°19'06"S 73° 17'35" W	05 Julio 1998
Islas Bajas	44°19'59"S 73° 05'02" W	07 Julio 1998
Isla Wargny	44°15'50"S 73° 07'32" W	08 Julio 1998

f) **Sexta Expedición: Bancos de Crustáceos.** Entre los días 26.08.98 y 03.09.98 se realizó una recolección de información de los recursos centolla y jaiba en el sector Islas Guaitecas y Archipiélago de los Chonos. Además del trabajo prospectivo en faenas, se realizaron las siguientes actividades:

1. Entrevistas con lancheros acarreadores, pescadores y jefe de planta de proceso, para recabar información sobre la extracción de los recursos centolla y jaiba, incluyendo las características de las áreas principales.
2. Trabajo de mapeo sobre carta SHOA con personal de la planta Agromar, Melinka, para identificar los sectores de trabajo de la flota extractiva de crustáceos, jaiba y centolla, durante la temporada 1998.

De las entrevistas de trabajo se obtuvo la autorización del jefe de planta para obtener datos de sus libros de registro y el compromiso de entregar información sobre las faenas (acceso a tablas de desembarques). Del trabajo en planta con los desembarques se elaboró una carta de distribución de la flota para la temporada 1998.

En lo que respecta al trabajo prospectivo y de terreno, se visitaron 5 sectores de extracción de crustáceos con el fin de evaluar objetivamente variables para caracterizar esta actividad; ellas incluyeron: profundidad de trabajo, tiempos de operación y rendimientos. Los sectores visitados corresponden a los siguientes (Ver Figura 4): Sector Canal Alambre (Islas Elvira, Leucayec, Sánchez y Mulchey), Isla del Bajo, Isla Garrao, Canal Temuan y Canal Skorpis (hacia Canal Pérez Norte).

Durante los días de recorrido de la zona prospectada, se calaron trampas para crustáceos a diferentes profundidades, en las áreas de trabajo cercanas al caladero de los propios pescadores. Con el fin de obtener información cuantitativa y relevante, se calaron 10 trampas por sitio con un tiempo de reposo de aproximadamente 16 horas. De ellas se obtuvo la frecuencia y las tallas de los individuos capturados de cada especie (jaiba y centolla), registrándose además la profundidad de calado.

Los sectores recorridos, el número de trampas caladas, el rango de profundidades prospectadas y los recursos capturados se resumen a continuación en la Tabla 12.

**Tabla 12. Lugares visitados, número de trampas caladas y rangos de profundidades incluidos en la expedición prospectiva de crustáceos (26 Agosto-03 Septiembre 1998).**

<b>Procedencia</b>	<b>Nº Trampas</b>	<b>Profundidad (m)</b>	<b>Recursos</b>
Canal Alambre	15	13 - 63	Jaiba - Centolla
Isla del Bajo	10	35 - 55	Centolla
Canal Temuan	08	44 - 80	Centolla
Canal Skorprios	10	26 - 57	Centolla
Sector Garrao	12	20 - 90	Centolla

#### **2.4. Recopilación de Información y Antecedentes Históricos.**

La recopilación de información histórica se realizó en paralelo con el registro de datos actuales. El componente histórico dice relación con la recopilación de información existente y contenida en diversos estudios científicos, técnicos, prospectivos y otras fuentes confiables, que abarcan un horizonte de 10-20 años.

Los servicios públicos, oficinas y agencias consultados incluyeron: Sub Secretaría de Pesca, SernaPesca XI Región, CONAMA, IFOP, Asociación de Productores de Salmón y Trucha de Chile (A.G.), Programa Chile Austral, Servicio de Salud XI Región, Plantas de Proceso, Gobernaciones Marítimas y Capitanías de Puerto.

Las fuentes de información impresa revisadas incluyeron:

- 1976-1997. Servicio Nacional de Pesca. SERNAP. "Anuario Estadístico de Pesca".
- 1995. Fondo de Investigación Pesquera. Informe Final Proyecto Fip 93 - 13. "Monitoreo de la pesquería del recurso erizo en la X y XI Regiones, 1994".
- 1995. Universidad Austral de Chile. "Bases biopesqueras para la administración del recurso erizo (*Loxechinus albus*, Molina 1782) en la XI Región. Chile". Tesis de Grado Lic. Biología Marina. Rodrigo Fernando Schipman Gonzalez.
- 1991. Universidad Austral de Chile - Subsecretaría de Pesca. Informe Final Proyecto "Inves estimación captura total permisible recurso erizo 1989".
- 1996. Universidad Austral de Chile - Subsecretaría de Pesca. Informe Final Proyecto BIP N° 20091131-1 "Investigación complemento pesquería erizo 1995".
- 1996. Fondo de Investigación Pesquera. Informe Final Proyecto Fip 95 - 22A. "Monitoreo y análisis de la pesquería del recurso loco a nivel nacional".
- 1995. Fondo de Investigación Pesquera. Informe Final Proyecto Fip 94 - 07. "Evaluación de la pesquería y del stock del loco a nivel nacional".
- 1997. Fondo de Investigación Pesquera. Informe Final Proyecto Fip 96 - 43. "Monitoreo de la pesquería del recurso loco a nivel nacional (temporadas de pesca 1996)".
- 1994. Fondo de Investigación Pesquera. Informe Final Proyecto Fip 93 - 07. "Monitoreo de la pesquería y evaluación indirecta del stock de loco (I a XII Regiones)".
- 1997. Fondo de Investigación Pesquera. Informe Final Proyecto Fip 95 - 26. "Diseño de monitoreo de pesquerías bentónicas".
- 1980. Instituto de Fomento Pesquero. IFOP. Informe Final Proyecto. "Situación y perspectivas de los recursos pesqueros de la XI Región".
- 1995. Fondo de Investigación Pesquera. Informe Final Proyecto Fip 93 - 16. "Monitoreo mensual de la marea roja en la XI y XII Regiones".
- 1997. Fondo de Investigación Pesquera. Informe Final Proyecto Fip 95 - 23B. "Monitoreo de la marea roja en las aguas interiores de la X y XI Regiones".
- 1998. Fondo de Investigación Pesquera. Pre-Informe Final Proyecto Fip 97-49 "Seguimiento de la toxicidad en recursos pesqueros de importancia comercial en la X y XI Región".

- 1998. Fondo de Investigación Pesquera. Informe Final Proyecto Fip 97-13. “Análisis del esfuerzo pesquero artesanal aplicado a la captura de merluza del sur en aguas interiores de las regiones X, XI y XII”. Instituto de Fomento Pesquero.
- 1993. Asociación de Productores de Salmón y Trucha de Chile (A.G.). Informe Técnico N° 2. “Programa de monitoreo y vigilancia de fitoplancton”.
- 1997. Fondo de Investigación Pesquera. Informe Final Proyecto Fip 95-31 “Evaluación de salmónidos de vida libre existentes en las aguas interiores de las Regiones X y XI”.
- 1997. Algas del Sur S. A. Danisco Ingredients. Informe Técnico. “Evaluación de poblaciones de *Gigartina skottsbergii* en la XI y XII Región”.
- 1984. Corporación de Fomento de la Producción. CORFO - Instituto de Fomento Pesquero. IFOP. “Perfiles Indicativos del Sector Pesquero Nacional: Jaiba *Cancer edwardsii*”. AP 85/19.
- 1981. Corporación de Fomento de la Producción. CORFO - Instituto de Fomento Pesquero. IFOP. “Estado Actual de las Principales Pesquerías Nacionales. Bases para un desarrollo pesquero”. Complementación. AP 82/19.
- 1980. Secretaría Regional de Planificación y Coordinación. SERPLAC XI Región - Fundación Chile. Informe Final Proyecto “Factibilidad de explotación e industrialización del recurso jaiba en la XI Región”.
- 1978. Depto. de Biotecmar, Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Talcahuano. “Prospección y evaluación directa de mitílidos de importancia comercial en Seno Magdalena”.
- 1979. Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales. IREN-CORFO - Secretaría Regional de Planificación y Coordinación. SERPLAC XI Región. “Perspectivas de desarrollo de los recursos de la Región de Aisén del General Carlos Ibañez del Campo. Estudio del Sector Pesquero”.

La información obtenida desde estos documentos se empleó para completar los datos sobre distribución geográfica de los recursos y documentar las áreas históricas de explotación artesanal. Las estadísticas de extracción por recursos y demás datos recopilados de esta forma constituyeron la base para la confección de las cartas temáticas.

Para la consecución del **Objetivo Específico 2**, se desarrollaron las actividades y metodologías que se describen a continuación.

## **2.5. Digitalización de Información y Elaboración de Cartas Temáticas.**

Para la construcción de cartas temáticas se debió digitalizar las cartas SHOA correspondientes a la zona de estudio (Cartas N° 800, 801, 718). Posteriormente y con esa base, se ingresaron los datos georeferenciados que cubren la gama de aspectos solicitados en las bases técnicas y especiales, tales como: la distribución de los recursos bentónicos, la actividad extractiva, las autorizaciones y concesiones para acuicultura tanto otorgadas como en trámite, las zonas afectadas por marea roja, la batimetría, etc.

Las cartas temáticas en escala 1:250.000 fueron confeccionadas por el Servicio de Información Georeferenciado de la Universidad Austral de Chile, Valdivia. Tanto la información básica (i.e., línea de costa y batimetría) como las áreas de bancos determinadas por el trabajo de terreno fueron ingresadas vía mesas digitalizadoras. Posteriormente se creó la topología de cada una de las áreas, estableciendo los atributos espaciales de cada polígono. A continuación, se unió a la información anterior los atributos no espaciales de cada polígono, los cuales se encuentran contenidos en la estructura de la base de datos.

Las fuentes de datos ingresados a la base de información geográfica provinieron de observaciones actuales y directas efectuadas por el equipo de trabajo, y de datos e información rescatados de proyectos realizados en la zona por otras instituciones o autores.

En los casos en que los datos estuvieron disponibles en archivos electrónicos, se hizo un esfuerzo por aprovechar las ventajas de dicho medio. Sin embargo, las georeferenciamientos indicadas en la mayoría de los casos fueron de poca utilidad, dada su ubicación general en algún punto fijo y común para cada localidad. La escala y nivel de definición de los datos disponibles (macroescala) resultaron generalmente demasiado gruesos e inadecuados para los fines de toma de decisión a escala local (microescala); no obstante, las cartas temáticas elaboradas en base a esa información son útiles para la toma de decisiones a macroescala.

Las fuentes electrónicas de datos de varios proyectos financiados por el Fondo de Investigación Pesquera (FIP) pudieron ser aprovechadas sólo parcialmente. En general, en los monitoreos y evaluaciones de recursos bentónicos tales como loco y erizo, que se han realizado casi de modo rutinario, los ejecutores aplican una codificación tanto a los sitios de extracción como a los de desembarque. Sin embargo, la georeferenciación correspondiente a dichos

lugares comúnmente recae sobre algún punto central (“centro de gravedad”) o periférico de una isla determinada, según sea ésta pequeña o mayor. Por lo tanto, en la representación de esta información en las cartas temáticas se empleó el conocimiento de la zona y las observaciones directas para decidir el criterio de ubicación espacial de los puntos. De esta manera se minimizó el problema de todas aquellas posiciones que originalmente recaían en tierra.

Las diez cartas temáticas que acompañan a este informe resumen una gran cantidad de información; ellas representan las zonas geográficas de distribución y extracción de los principales recursos bentónicos (loco, erizo, almeja-culengue, centolla, jaiba, chorito, cholga y luga-pelillo), las áreas aptas para acuicultura junto con las concesiones, y los florecimientos de algas tóxicas (*Alexandrium catenella* y *Dinophysis acuta*), además de las distribuciones de los venenos paralizante (VPM) y diarréico (VDM) de mariscos. No obstante, en los archivos electrónicos, que se entregan junto con el informe, se ha vertido el máximo de detalle disponible. Así por ejemplo, para la extracción de loco, se confeccionaron cartas que ilustran las temporadas 1993, 1995, 1996 y 1997; en el caso de erizo los mapas detallados representan las temporadas 1994, 1995 y 1997.

Las actividades y metodologías que continúan, fueron necesarias para la consecución del **Objetivo Específico 3**.

## **2.6. Compatibilidad de Acuicultura y Recursos Bentónicos.**

Para explorar la potencialidad de compatibilizar la acuicultura con la presencia y explotación de bancos naturales se llevó a cabo una serie de experimentos en terreno. En particular, se persiguió describir el estado y condición de bancos de mitílicos y almejas en zonas con y sin influencia de centros de cultivo (salmonicultura). Además, se instalaron grupos experimentales de choritos, en sitios con y sin salmonicultura y su crecimiento e índice de condición se monitoreó periódicamente.

Se trabajó bajo la hipótesis que, los cultivos de salmónidos favorecerían el crecimiento e índice de condición de bivalvos filtradores, tales como mitílicos, en bancos naturales

adyacentes a ellos, debido al aporte de nutrientes y materia orgánica que dichos cultivos ingresan al ecosistema.

La situación de los bancos naturales de mitílidos se evaluó por muestreos prospectivos, con una metodología similar a la descrita ya antes para la segunda expedición. El primero de estos muestreos, que cubrió el Canal Puyuhuapi en presencia de salmonicultura, se efectuó el 10 de Diciembre de 1997, obteniéndose muestras cuantitativas con cuadrantes de  $1\text{m}^2$  y en 5 puntos de muestreo, a intervalos de distancias, retirándose de la proximidad del centro de cultivo. El segundo, que correspondió a bancos cercanos a Puerto Raúl Marín Balmaceda y que representa una zona control sin salmonicultura, se efectuó el 15 de Diciembre de 1997, obteniéndose muestras cuantitativas con cuadrantes de  $1\text{m}^2$  y en 4 puntos de muestreo.

Para la toma de muestras de chorito y cholga, debido a que estos se distribuyen en una franja horizontal muy marcada, que en el caso del chorito va desde los 0 a 10m de profundidad, y en el caso de la cholga está por debajo de la anterior (mas de 10m de prof.), los muestreos debieron hacerse semidirigidos; de tal manera que, una vez ubicado el banco, se procedió a lanzar el cuadrante al azar sobre éste.

Obtenidas las muestras por cuadrante, se determinó la densidad y estructura de tallas de cada especie (chorito y cholga). Además, en cada sitio se recolectó unos 25 individuos de cada especie para análisis de laboratorio y la obtención de la relación talla-peso, índice de condición, relación peso carne - peso concha.

Para relacionar la calidad ambiental con el aporte de la acuicultura y la condición de los bivalvos, en cada sitio se recolectó muestras de fitoplancton y seston a 0.5, 5 y 10 m de profundidad; además se midió la temperatura, salinidad y oxígeno disuelto en la columna de agua cada 1 metro, desde 0 a 10 m, con una sonda Hidrolab con multisensores.

Para comparar el crecimiento en ambos lugares, con y sin salmonicultura, se instaló grupos de chorito, *Mytilus edulis*, en sistemas suspendidos consistentes en 3 “pearlnet” con 50 ind. c/u y a diferentes distancias de las balsas jaula en el Canal Puyuhuapi; en Raúl Marín Balmaceda sólo se estableció un lugar de trabajo debido a la ausencia de cultivos de salmones. Luego de la medición de la talla inicial, posteriormente se repitieron mediciones subsecuentes de las tallas a intervalos de 4 a 6 meses.

## 2.7 Evaluación Socioeconómica

Para evaluar objetivamente las posibilidades de compatibilización de alternativas de uso más ventajosas y sus implicaciones socio-económicas, se diseñó y aplicó un instrumento de evaluación en la forma de encuesta; este procedimiento permitió recoger la información fundamental para poder evaluar las alternativas. El modelo de encuesta socioeconómica aplicada se incluye como Anexo 2. Tal información se complementó con aquella obtenida en las encuestas realizadas en las actividades de captura, en los desembarques.

Los muestreadores de terreno fueron los encargados de distribuir, aplicar y recolectar los formularios, para su posterior digitación y análisis.

El análisis posterior incluyó la codificación de las respuestas y la evaluación de cada pregunta en términos de las respuestas dadas. Los valores medios obtenidos tanto para las capturas, como para los costos de infraestructura, equipamiento y operación, permitieron realizar estimaciones de los beneficios económicos y rentabilidad de las operaciones de pesca para diferentes recursos, acotado al período de este estudio. Se logró así estimar el flujo neto de la actividad extractiva artesanal, extrapolándose las estimaciones a nivel regional.

Los resultados del ejercicio económico realizado para la flota bentónica y bentodemersal se compararon con aquellos derivados de otras actividades acuícolas de la XI región (ej. Salmonicultura), para la cual también se estimó su flujo neto.

Además se realizó un análisis de sensibilidad de flujo neto a la variación de los rendimientos de las capturas, simulando una baja en ellas, lo que podría estar dado por un aumento de la flota o una disminución de los recursos, principalmente.

Por último, se integró las estimaciones de los rendimientos en la extracción de los diferentes recursos con los costos respectivos, para establecer el rendimiento mínimo diario de extracción por recurso para alcanzar el costo diario de operación.

### 3. RESULTADOS.

Para satisfacer el **Objetivo General** del proyecto, se hace necesario entregar primeramente una idea sobre la base de recursos bentónicos de la XI Región.

#### 3.1. Base de Recursos Bentónicos de la XI Región.

La revisión y recopilación exhaustiva de las estadísticas de explotación y pesca permitió establecer la base de datos de recursos bentónicos de la XI Región (Anexo 3). En ella destacan las especies que han predominado en el tiempo tanto en biomasa como en permanencia de la actividad extractiva (Tabla 13).

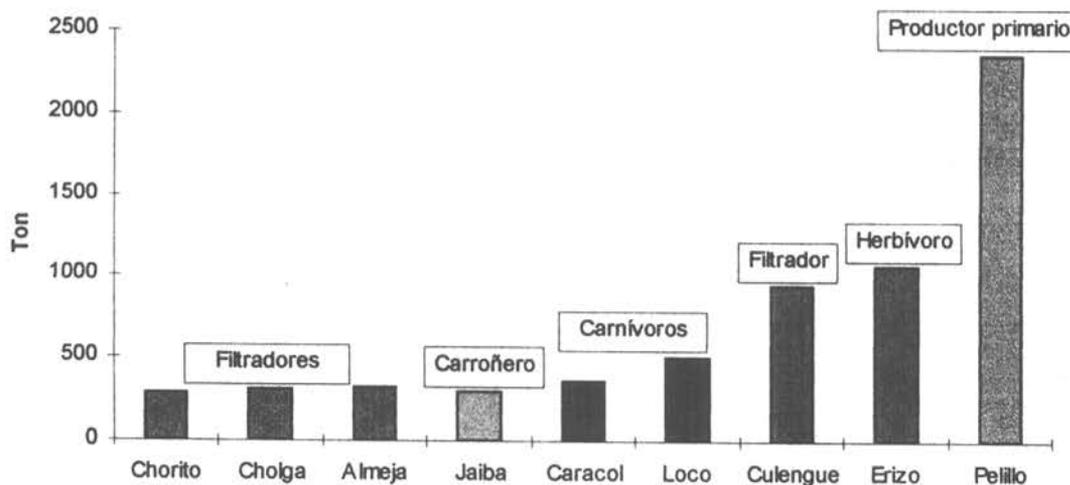
**Tabla 13. Principales recursos bentónicos de la XI Región en base a toneladas de desembarque acumulados en 22 años de estadísticas de pesca (1976 - 1997).**

Nombre Común	Nombre Científico	Toneladas Desemb.	Años de Explotación
Erizo	<i>Loxechinus albus</i>	23.450	22
Almeja	<i>Venus antiqua</i>	6.282	20
Cholga	<i>Aulacomya ater</i>	6.244	20
Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	5.518	20
Jaiba Mármola	<i>Cancer edwardsi</i>	6.133	21
Picoroco	<i>Austromegabalanus psittacus</i>	819	20
Loco	<i>Concholepas concholepas</i>	9.041	18
Centolla	<i>Lithodes</i> sp.	1.356	17
Pelillo	<i>Gracilaria</i> sp.	33.003	14
Choro	<i>Choromytilus chorus</i>	75	10
Culengue	<i>Gari solida</i>	8.467	9
Caracol Palo palo	<i>Argobuccinum</i> spp.	3.228	9
Lapas	<i>Fissurella</i> spp.	274	8
Trumulco?	<i>Rapana (Chorus) giganteus?</i>	96	5
Luga	<i>Gigartina</i> sp. e <i>Iridaea</i> sp.	211	4
Jaiba Mora	<i>Homalaspis plana</i>	195	4
Caracol Tegula	<i>Tegula atra</i>	16	3
Jaiba Limón	<i>Cancer porteri</i>	118	3
Piure	<i>Pyura chilensis</i>	8	2
Cangrejo Panchote	<i>Taliepus dentatus</i>	2	2
Caracol Picuyo	<i>Odontocymbiola magellanica</i>	33	1
Caracol Piquilhue	<i>Adelomelon ancilla</i>	4	1
Jaiba Peluda	<i>Cancer setosus</i>	1	1

Destacan claramente, por su persistencia en el tiempo y los volúmenes extraídos, Erizo (*Loxechinus albus*), Almeja (*Venus antiqua*), Cholga (*Aulacomya ater*), Chorito (*Mytilus chilensis*), Jaiba Mármola (*Cancer edwardsi*), Picoroco (*Austromegabalanus psittacus*) con 22 a 20 años de explotación registrada; y Loco (*Concholepas concholepas*) con 18 años de registro. Con un tiempo menor de explotación registrada (14 años), pero con los máximos volúmenes desembarcados a la fecha aparece Pelillo (*Gracilaria* sp.).

Es interesante hacer notar aquí que la base de sustentación de recursos pesqueros de la Región tiene sentido ecológico-energético. En efecto, el orden jerárquico en biomasa de captura está dado por factores de productividad ecosistémica (Figura 5). Así, el primer lugar lo ocupa un productor primario cual es el pelillo, un alga roja. Le sigue en volumen un herbívoro (erizo), seguido por uno de los bivalvos filtradores (culengue), luego un carnívoro neto (loco) y finalmente se ubican otros filtradores y un carroñero (jaiba).

**Figura 5. Volumen de extracción anual de los recursos bentónicos más relevantes de la XI Región.**



Los filtradores y carnívoros en esta trama trófica dependerían además y principalmente de la productividad de la columna de agua, elemento a considerar en programas futuros de manejo integrado de estos recursos.

Respecto al número de recursos explotados en la XI Región, en un contexto histórico, ellos han ido inicialmente en aumento, para luego decrecer y estabilizarse entre 9 y 13 recursos (Tabla 14).

De tal modo, en la década de los 70 se registró un total de 6 a 8 recursos explotados; en la década de los 80, esa cifra aumentó de 8 a 14; y finalmente en los 90 los recursos explotados van de 15 a 17. Sin embargo, durante los últimos años (1995-97) se aprecia un descenso en el número de especies explotadas. Esto último se debe a que varias de ellas, tales como almejas, mitílicos, picorocos y piures, no pueden ser comercializadas por tratarse de filtradores potencialmente afectados por los florecimientos de algas tóxicas (mareas rojas). Nótese que el culengue, con una explotación histórica de sólo 9 años iniciada en 1989, supera en tonelaje ampliamente a la almeja, con 20 años de registros (Tabla 13 y Anexo 3). Ello se debe por una parte, al mejor precio del culengue y por otra, a que este bivalvo, del cual sólo se procesa el pie para consumo, no está afecto a la prohibición de extracción por mareas tóxicas.

Constantemente, en la base de recursos de la XI Región, aparecen nuevas especies explotadas. Tal es el caso de los caracoles tegula, piquilhue y picuyo y la jaiba peluda, los que luego de una aparición muy breve en las estadísticas no registran desembarques posteriores (Anexo 3). Posiblemente se trate de recursos que por sus características biológicas no soportan una explotación intensiva. Además de estos recursos, existen aquellos cuya aparición en las estadísticas podría responder a trabajos exploratorios-prospectivos o simplemente a errores de identificación, tal sería el caso de calamares, jibias y centollón (Anexo 3). Un caso particular lo constituye el caracol trumulco (*Rapana (Chorus) giganteus*), del cual en la XI Región no existen observaciones y nos inclinamos a pensar que él ha sido erróneamente identificado.

Por las observaciones y reconocimientos realizados, se trata mas probablemente de palo-palo, *Argobuccinum ranelliformis*, el cual además se registró mezclado en los desembarques con *Fusitriton magellanicum*; este último claramente distinguible del anterior por presentar un periostraco "peludo".

Interesantemente, la desaparición desde las estadísticas del caracol trumulco se verifica cuando el caracol palo-palo aparece y se establece definitivamente en las estadísticas (1989-1990). Ello sugiere fuertemente la rectificación de la identidad de este último.

**Tabla 14. Número de recursos bentónicos desembarcados en la XI Región, según 22 años de estadísticas de pesca (1976 - 1997).**

AÑO	Número de Recursos
1976	8
1977	8
1978	7
1979	7
1980	6
1981	9
1982	9
1983	8
1984	10
1985	10
1986	13
1987	11
1988	13
1989	14
1990	15
1991	17
1992	15
1993	15
1994	17
1995	13
1996	10
1997	9

Viene a sumarse a la confusión del lenguaje coloquial, el nombre común de “locate” usado también para estas especies en la XI Región y que en realidad corresponde a un caracol del norte del país, *Thais chocolata*. Seguramente el nombre locate fue introducido en la XI Región por los pescadores nortinos inmigrantes en la región sur-austral.

A continuación se entregan resultados que van en directa relación con el cumplimiento del **Objetivo Específico 1**. Posteriormente dichos resultados se aplican para desarrollar la metodología requerida para definir áreas con bancos naturales.

### **3.2. Bancos de Recursos y Evaluaciones Directas.**

Los resultados obtenidos se entregan aquí organizados de acuerdo a la fuente de origen y a las especies explotadas. En relación con la información, ésta tuvo tres fuentes de origen: **a)** datos recopilados de antecedentes disponibles como estudios y evaluaciones publicadas en los últimos años (componente histórico); **b)** datos actuales recopilados por los muestreadores en las áreas de operación de la flota durante el desarrollo del proyecto; y **c)** datos obtenidos en las prospecciones y evaluaciones directas realizadas durante las diferentes expediciones. En una perspectiva de conjunto, estos datos proveen una visión de cada recurso partiendo de los aspectos mas generales a los mas específicos y detallados. El enfoque está orientado a proveer las bases para la definición de los bancos de los diferentes recursos bentónicos.

#### **3.2.1. Desembarques Históricos.**

Los resultados de los desembarques históricos para varios años y recursos se pueden observar en las cartas temáticas en el Anexo 7 donde son evidentes varias macro áreas de bancos de diferentes recursos y que en muchos casos se sobreponen.

Hasta fines de la década del 70 las pesquerías bentónicas de la XI Región se sustentaban en la extracción de mitílidos (principalmente cholga), comercializado como cholga ahumada. Posteriormente, con la promoción del comercio internacional y la economía social de mercado, la flota pesquera artesanal bentónica se extendió hasta la XI Región, incorporando al recurso erizo como la principal especie objetivo de esta pesquería. Por esa misma época, se produjo una mayor tecnificación de la flota artesanal, cambiando la técnica extractiva de buceo con escafandra y gancho cholguero por el buceo semiautónomo tipo “hooka”. Para la década del 90 las pesquerías bentónicas de la XI Región ya habían incorporado especies como la centolla, el culengue y otros caracoles.

En este sentido, cabe hacer notar el rápido avance de la flota extractora de culengue desde el norte hacia el sur, lo que respondió directamente a los bajos rendimientos registrados en la zona de las Guaitecas, comparados con los valores logrados en Islas Huichas.

En relación con la extracción de recursos bentónicos en la XI Región, se pueden definir claramente 4 flotas bentónicas como sigue:

- a) La flota de las Guaitecas, compuesta por alrededor de 400 buzos mariscadores inscritos y cuya actividad es la base de la economía de la comuna de Guaitecas. Esta flota opera mayoritariamente en el sector de Islas Guaitecas, sin embargo, existen épocas en las que salen a largas faenas (1 a 2 meses) en busca de recursos, llegando hasta la Península de Taitao por el Oeste (principalmente para la extracción de erizo y lapa).
- b) La flota de Islas Huichas, está compuesta por buzos de Puerto Aguirre, Estero Copa y Caleta Andrade. Esta flota opera en el sector de Canal Ferronave, hasta el sector Sur del Canal Pérez Sur, por el norte y hasta aproximadamente Isla Meninea por el Sur. Esta flota se ha debilitado debido a los florecimientos algales nocivos que desde fines de 1995 mantienen con restricción la explotación de filtradores; en algunos casos esta restricción alcanza también al loco. Debido a esto, en los últimos años esta flota se ha concentrado en la extracción de culengue (autorizado su procesamiento por el Servicio de Salud Aysén), caracol palo - palo, erizo y luga. Además, una parte importante de esta flota reorientó y diversificó sus actividades hacia la extracción de recursos demersales (en la segunda mitad de la década de los 80); sin embargo, esta pesquería tiene problemas de sobre explotación.
- c) La Flota de Puerto Raúl Marín Balmaceda, constituida por no más de 40 embarcaciones y cuyos principales recursos objetivos son los mitílidos, almejas, puyes y algas (principalmente *Gracilaria*). Esta flota opera principalmente en el Estero Piti-Palena, saliendo sólo en la temporada del loco y lapa, desplazándose al sector de Añihué e Isla Refugio, principalmente.
- d) La flota de la X Región constituida por diversos grupos de pescadores (procedentes de Calbuco, Ancud, Castro y Quellón, principalmente) que operan extrayendo locos, lapas, almejas, erizos, mitílidos, centollas, jaibas y algas. En general, operan de modo independiente y en faenas, desconociéndose el número de embarcaciones que la conforman.

El radio de acción de esta flota se sobrepone en ocasiones con el de la flota local, aunque su ubicación general se localiza hacia el Oeste.

Esta dispersión de la flota y la variedad de alternativas que tienen las embarcaciones que la componen, para entrar y salir de la XI Región sin reportarse en las respectivas capitanías de puerto, dificultó enormemente la obtención de la información en las caletas y sólo en el caso de Raúl Marín Balmaceda se estima que se registró cercano al 100% del desembarque.

### **3.2.2. Digitilización de Información y Confección de Cartas Temáticas.**

Se digitalizó la línea de costa y batimetría de la totalidad de la XI Región, incluso mas allá de la zona de estudio, en base a las cartas SHOA (Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada), Cartas N° 800, 801, 718. Las áreas de bancos de importancia y de actividad pesquera artesanal, determinadas por el trabajo de terreno, y las áreas aptas para la acuicultura, también fueron ingresadas vía mesas digitalizadoras.

Se logró representar (Anexo 7), primero como conjunto de puntos aislados y luego como polígonos que encierran áreas, los siguientes aspectos, que son parte fundamental de las cartas temáticas que acompañan al informe:

- a) Zona de Distribución y Zona de Extracción de Loco (temporadas 1993, 95, 96, 97)
- b) Zona de Distribución y Zona de Extracción de Erizo (temporadas 1994, 95, 97)
- c) Zona de Distribución y Zona de Extracción de Lapa (temporada 1997)
- d) Zona de Distribución y Zona de Extracción de Jaiba (temporada 1997)
- e) Zona de Distribución y Zona de Extracción de Culengue (temporada 1997)
- f) Zona de Distribución y Zona de Extracción de Cholga (temporada 1997-98)
- g) Zona de Distribución y Zona de Extracción de Centolla (temporada 1997-98)
- h) Zona de Distribución y Zona de Extracción de Caracol Palo-palo (temporada 1997)
- i) Zona de Distribución y Zona de Extracción de Almeja (temporada 1997)
- j) Zona de Distribución y Zona de Extracción de Picoroco (temporada 1997)
- k) Zona de Distribución y Zona de Extracción de Luga (temporada 1997)
- l) Distribución del Veneno Paralizante de Mariscos (VPM) temporadas 1994-1998
- m) Distribución del Veneno Diarréico de Mariscos (VDM) temporadas 1994-1998

- n) Distribución del dinoflagelado *Dinophysis acuta* temporadas 1994-1998
- o) Distribución del dinoflagelado *Alexandrium catenella* temporadas 1994-1998
- p) Distribución de solicitudes de acuicultura 1996-1998

Es importante hacer notar que este tipo de información en el contexto de un SIG (sistema de información geográfico) constituye un medio dinámico, con gran potencial para su exploración y explotación en pantalla, pero cuya representación estática en papel ofrece limitaciones y poco uso (ej. imposibilidad de sobreposición de varios aspectos o atributos simultáneamente).

Por ello, se entrega en medio magnético un conjunto de archivos conteniendo la base de datos geográficos y que abarca un alto grado de detalle, para su adopción y uso por parte del mandante.

Las principales dificultades que debió enfrentar el proceso de desarrollo de las cartas temáticas dicen relación con los siguientes aspectos:

1. La falta de concordancia entre los posicionamientos declarados en los diferentes informes y fuentes de datos y su representación sobre la carta. Ello se tradujo en que, a menudo, la georeferenciación hacía alusión a puntos en tierra que identifican a alguna isla determinada.
2. La falta de concordancia entre los posicionamientos determinados con el GPS y su representación sobre la carta. Esto último alude a la necesidad de revisar la cartografía oficial disponible.
3. La limitación de uso (en términos de microescala) de las cartas temáticas producidas; hecho que quedó determinado por la baja resolución (macroescala) de los datos disponibles. La representación geográfica de la información obtenida permite lograr un cuadro global, es decir, una idea general; pero se carece del detalle necesario para responder interrogantes puntuales (i.e., las características particulares de una bahía, o de un sitio para acuicultura).

En términos de importancia de las diferentes zonas, las cartas temáticas permiten visualizar claramente que la mayor extracción y sobreposición de los recursos explotados se concentra en el área noroeste de la XI Región (Guaitecas, Melinka y alrededores cercanos al

límite con la X Región). En tanto la zona sur, en general, por su distancia a centros de proceso y comercialización es notablemente menos visitada por la flota extractiva, aunque presenta extensos bancos de diversos recursos. En el caso de los mariscos filtradores, su no extracción (especialmente en los últimos años) y sus potentes bancos naturales responden a la ocurrencia repetitiva de florecimientos de algas tóxicas.

### **3.2.3. Evaluaciones recopiladas por muestreadores en sitios de desembarque de la flota pesquera artesanal.**

Esta información se recopiló entre el segundo semestre de 1997 y el primer semestre de 1998. En total se llenaron 4230 planillas con información de distintas embarcaciones en los seis sitios de desembarque descritos en la metodología.

En total se obtuvo información de desembarques de erizo, loco, cholga, almeja, culengue, centolla, luga, pelillo. Estos datos se encuentran en el Anexo 4.

El trabajo rutinario realizado por los muestreadores en puntos de desembarque, comenzó en agosto de 1997, y de acuerdo a lo establecido en la propuesta, culminó en mayo de 1998 (10 meses de duración). Sin embargo, con el fin de optimizar la obtención de información y aprovechar las contingencias, en el caso del recurso loco se comenzó la obtención de registros en mayo de 1997, ya que de otro modo se habría perdido la corta temporada de extracción.

Por otro lado, en marzo de 1998 se detectó un florecimiento extensivo de *Alexandrium catenella*, el cual en esa ocasión abarcó prácticamente todo el litoral de Aysén, lo que obligó a detener y/o posponer las evaluaciones directas de bancos en el caso de algunos moluscos bivalvos.

### **3.2.4. Evaluaciones Actuales en el Area de Estudio y evaluación efecto cosecha sobre el banco objetivo y fauna acompañante; apreciaciones generales.**

El reconocimiento en terreno de las actividades desarrolladas por la flota extractiva permitió refinar las apreciaciones referentes a la definición y extensión de los bancos. Los sectores y bancos de recursos prospectados durante Enero y Febrero 1998 correspondieron a

Isla Elvira (44°02,28'S; 73°36,74'W) bancos de almeja, Elvira Este (44°02,31'S; 73°32,10'W) bancos de lapa, Quincheles (44°14,98'S; 73°21,47'W) bancos de culengue, e Isla Verdugo (44°08,96'S; 73°40,08'W) bancos de cholga. En el Anexo 5 se entregan datos obtenidos con ese fin. Durante Junio y Julio se prospectaron bancos de loco en el sector de Raúl Marín Balmaceda (44°56'23"S; 73°41'07"W) e Isla Quincheles (44°19'59"S; 73°05'32"W). Se logró determinar las densidades y tallas iniciales (a la llegada de los pescadores al banco) y finales (luego de terminada la extracción), lográndose establecer valores de referencia muy útiles para los diferentes recursos.

Las especies objetivo evaluadas fueron culengue, lapa, almeja, cholga y loco; junto con ello se determinó simultáneamente las densidades y tallas de la fauna acompañante, lográndose una apreciación del impacto de la explotación de un banco sobre otros componentes de la fauna. Los valores de rendimiento obtenidos con los muestreos directos se relacionan con las densidades poblacionales de individuos sobre la talla comercial.

### **3.3. Evaluaciones directas por recurso.**

A continuación se proporcionan los resultados obtenidos para cada recurso, desde los aspectos generales y relativos a su extracción, hasta aquellos mas específicos y detallados, como lo son la fauna acompañante, profundidades y sustratos.

#### **3.3.1. Culengue.**

##### **3.3.1.1. Evaluación de rendimientos y tallas a partir de desembarques de Culengue.**

La Tabla 15 contiene los rendimientos promedio por área o sector de procedencia a partir de los muestreos hechos a desembarques ocurridos en el segundo semestre de 1997 y el primer semestre de 1998.

En esta Tabla se observa que el rendimiento promedio fue de 87.9 kg/buzo/hr encontrándose la mayor área de extracción alrededor de Puerto Aguirre (Anexo 4, extracción Culengue) y particularmente en Isla Latolque de donde proviene el 33.8% del total extraído, según las encuestas a los desembarques. La segunda área que concentra extracción de culengue es Puerto Laguna - Isla Castillo al frente-sur de Puerto Aguirre. Los sitios de mas alto

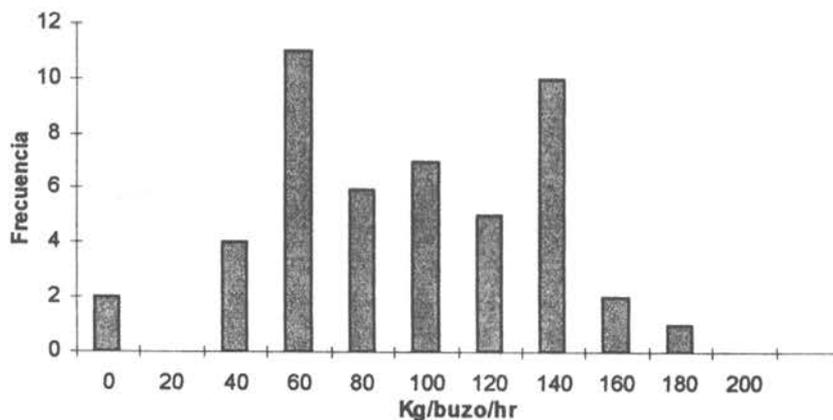
rendimiento se concentran en las cercanías de Puerto Aguirre a excepción de la Isla Norte-Jesús que se encuentra mas hacia el norte (Tabla 15).

**Tabla 15. Rendimientos promedio de extracción de culengue por banco entre agosto 1997 y marzo de 1998.**

<b>RENDIMIENTO PROMEDIO, BANCOS DE CULENGUE</b>				
<b>Procedencia</b>	<b>Rendimiento promedio (kg/buzo/hr)</b>	<b>DS</b>	<b>N</b>	<b>Volúmen Total extraído (Kg)</b>
Fenix / N	26.3		1	210.0
Pase Vergara	28.4		1	227.5
Fenix	29.2		1	175.0
Isla Costa / W	46.7	61.1	7	700.0
Luchin	48.1		1	770.0
Los Bango/I.Costa	52.5		1	210.0
Cellon	56.5	0.6	2	735.0
Adriana / N	56.9		1	455.0
Inca / S	56.9		1	455.0
Auchil	63.0		1	630.0
Adriana	68.6	32.2	1	1050.0
Inca	70.0		3	700.0
Viel	73.5	14.8		1155.0
Latolque	81.7		7	980.0
Traiguen	81.7	24.7	48	1960.0
Tangbac	82.5		1	1155.0
Playas Largas	85.0	56.6	1	2800.0
Herradura	91.0		1	455.0
Vergara	98.0	34		3325.0
Meninea	109.4		1	1750.0
Marin / Sur	119.0		1	1190.0
Latolque	119.7	45.0	2	23145.0
Inca	122.5	44.5	1	2450.0
Castillo	126.0	64.3	2	1260.0
Ratas	126.0		1	1260.0
Inca / Yañez	126.9	24.7	2	1015.0
Isla Norte/ Jesus	131.3		1	1050.0
Inca / Sur	133.0	14.8	2	1330.0
Diana	140.0		1	700.0
Castillo/Aguirre				12425.0
Pl.Largas/Tambac				1470.0
Puerto Aguirre				1330.0
<b>PROMEDIO GENERAL</b>	<b>87.9</b>	<b>41.9</b>		<b>68522.5</b>

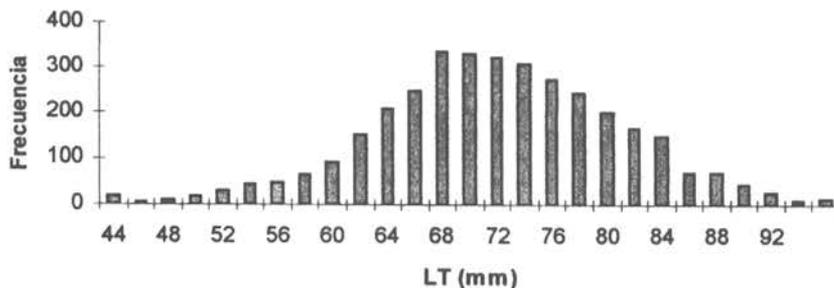
La distribución de rendimiento de los bancos de culengue en toda la macrozona se puede observar en la Figura 6. Es posible notar dos concentraciones de rendimiento alrededor del promedio, ello significa 11 bancos con rendimientos en el intervalo 60 kg/buzo/h y 10 bancos con rendimientos en el intervalo de 140 kg/buzo/hr.

**Figura 6. Distribución de rendimientos por banco del recurso Culengue.**



En cuanto a la estructura de tallas del recurso, la talla promedio de extracción de culengue fue de 71.5 mm (Tabla 16), existiendo diferencias significativas entre algunos bancos (test de t,  $p < 0.05$ ), por ejemplo entre los 5 primeros bancos (de la Tabla 16) y los 6 últimos. La distribución de la estructura de tallas se puede observar en la Figura 7 en tanto los datos crudos y figuras de bancos muy distintos se pueden ver en el Anexo 6.

**Figura 7. Distribución de tallas de Culengue en los desembarques, incluyendo todos los sitios prospectados.**

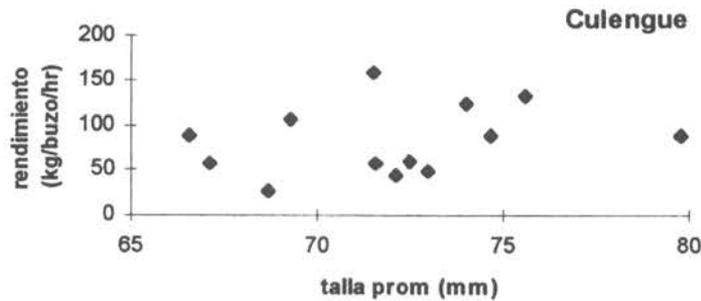


**Tabla 16. Tallas promedio (N=100) en mm y variabilidad (DS) de los Culengues extraídos de cada banco.**

<b>Procedencia</b>	<b>LT Promedio</b>	<b>DS</b>
Paso Vergara	66.6	10.7
Luchin	68.7	8.2
Adriana	68.7	7.3
Fénix Norte	68.7	8.5
Inca	69.2	7.4
Diana	69.3	7.0
Viel	69.5	7.9
Vergara	69.7	9.9
Playas Largas	70.3	8.0
Cellón	70.7	10.8
Ratas	71.5	7.3
Isla Costa	71.7	7.8
Fenix	72.1	9.4
Ballena Chica	72.3	8.6
Inca Sur	72.3	8.1
Tisoc	72.5	8.5
Isla Latolque	72.5	8
Ballena Chica	72.8	8.5
Tangbac	73.0	5.5
Herradura	73.6	7.4
Isla Traiguen	74.3	8.8
Auchil	74.4	8.1
Luca Inca Yañez	74.7	9.9
Isla Norte Jesús	75.6	6.7
Pto. Americano	76.6	7.5
Castillo	77.7	7.1
Inca Yañez	79.8	9.4
<b>Grand Total</b>	<b>71.5</b>	<b>8.8</b>

Al intentar establecer una relación entre el rendimiento y la talla promedio, no se encontró una relación clara o que muestre que mayores rendimientos podrían deberse a bancos de individuos mas grandes (Figura 8). De hecho los rendimientos más altos correspondieron a tallas de tipo promedio, debido a la mayor representatividad de tres sitios de extracción en el total de datos.

**Figura 8. Relación talla promedio (mm) por banco y rendimiento promedio (kg/buzo/hr) del mismo para Culengue.**



**3.3.1.2. Evaluaciones directas con buceo antes y después de la extracción de un banco: efectos sobre culengue y sobre la fauna acompañante.**

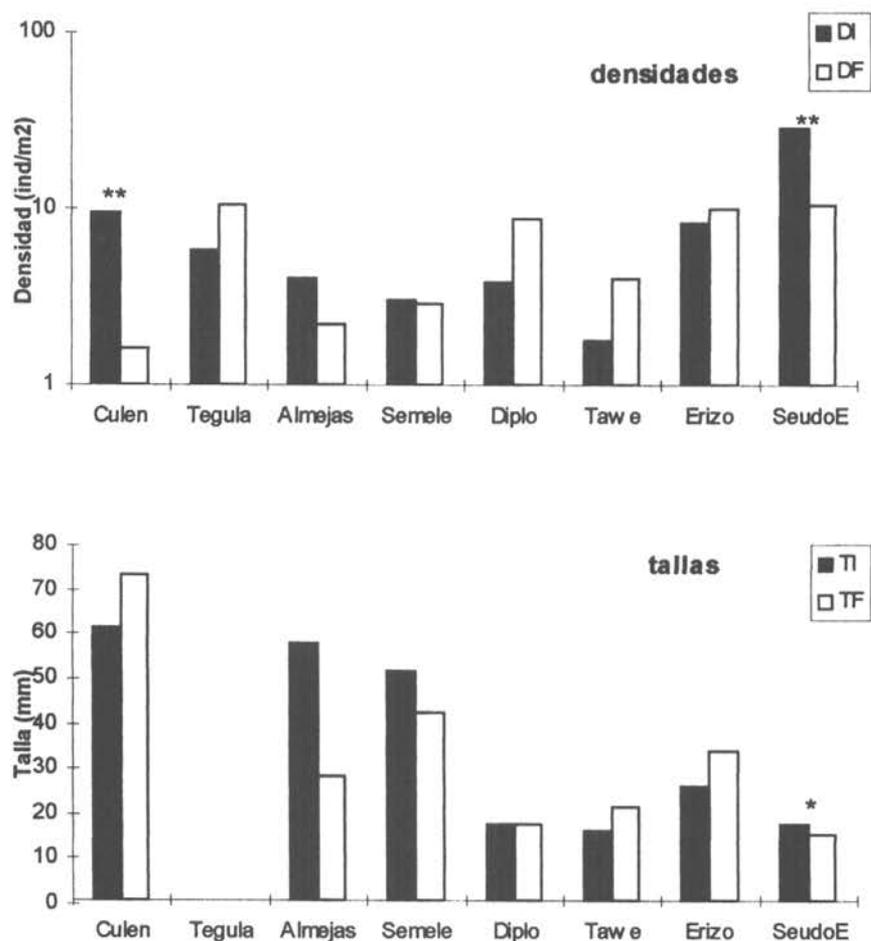
En los bancos de culengue (*Gari solida*), sobre fondos de arenas, gravas y piedras en profundidades de 2.5 a 6 m, se registró un total de 7 especies de fauna acompañante, *Tegula atra* (caracol negro), *Venus antiqua* (almeja), *Semele solida* (tumbao), *Diplodonta inconspicua* (diplodonta), *Tawera gayi* (juliana), *Loxechinus albus* (erizo), *Pseudechinus magellanicus* (erizo rojo chico, pseudequinus); a excepción de *Diplodonta*, pseudequinus y tawera, todas las otras especies tienen valor comercial.

La actividad extractiva redujo el banco objetivo, cuya densidad inicial promedio fue de 9.4 ind/m<sup>2</sup>, en un 80%; es decir, al final de la extracción quedaron en promedio 1.6 ind/m<sup>2</sup>, lo cual resulta en una diferencia significativa con la densidad inicial (p = 0.01). La densidad inicial fue muy baja equivalente a un rendimiento de 22.5 kg/buzo/hr lo cual resultó por azar. El uso de otras observaciones, realizadas en bancos más vírgenes, permitió estimar que un rendimiento de 180 kg/buzo/hr resulta de bancos de aproximadamente 150 a 180 ind/m<sup>2</sup> de talla promedio. Con lo cual se podría estimar que los rendimientos promedio provienen de una densidad aproximada de 75 individuos/m<sup>2</sup>. La Figura 9 muestra además el efecto de la depredación del buzo sobre los tamaños de los individuos y sobre la fauna acompañante. Es posible notar un aumento en densidad de las especies de menor tamaño y/o con menor valor comercial como son tegula, diplodonta y tawera; sin embargo, esta tendencia no resulta

estadísticamente significativa (Figura 9 *Superior*). En cambio pseudequinus disminuye significativamente su densidad ( $p = 0.01$ ).

Las tallas de almeja, tumbao, y pseudequinus disminuyeron significativamente por efecto de la extracción (Figura 9). La razón de esta disminución es que las especies de la fauna acompañante y la especie objetivo son físicamente similares.

**Figura 9. Superior.** Densidades iniciales (DI) y finales (DF) correspondientes a las condiciones pre y post-extracción del banco objetivo, Culengue, y fauna acompañante. **Inferior.** Tallas iniciales (TI) y finales (TF) del mismo proceso.



La talla final de los individuos de culengue que quedaron después de la extracción aparece ligeramente mayor; sin embargo, ello no es significativo ya que son sólo unos pocos individuos que escaparon a la acción del buzo y aparecieron en la muestra por simple azar.

### 3.3.2. Almeja.

#### 3.3.2.1. Evaluación de rendimientos y tallas de Almeja a partir de información de desembarques.

La Tabla 17 muestra los rendimientos promedio por área o sector de procedencia a partir de los muestreos a desembarques ocurridos en el segundo semestre de 1997 y el primer semestre de 1998.

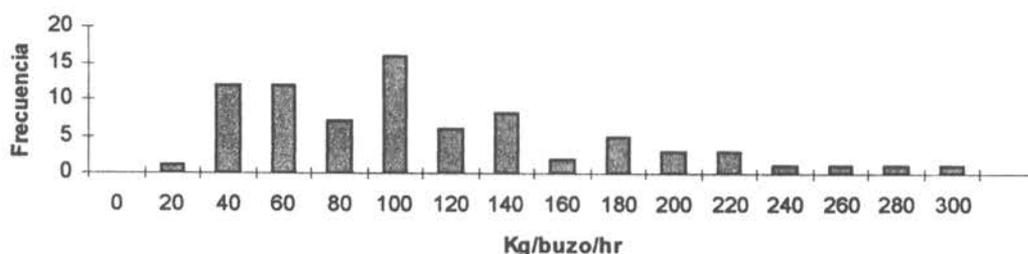
**Tabla 17. Rendimientos promedio por banco de Almejas.**

Procedencia	Rendimiento promedio (Kg/buzo/hr)	DS	N	Vol. Total extraído (Kg)
Bahia Cóndor	25.0		1	200
43 46' 25" S	38.0		1	
Pto. Rulquen	50.0		1	400
43 52' 15" S	52.3		1	418
43 46' 25" S	52.4		1	628
Lote Universitarios	66.7		1	600
43 46' 30" S	81.4		1	570
43 52' 0" S	82.6		1	1596
Las Varas	97.7	58.4	34	26730
Ensenada Islas	100.0		1	798
Brazo del Pillan	111.8	66.1	32	29012
Cerro Colorado	133.3		1	4000
43 52' 45" S	136.8		1	1368
43 52' 0" S	152.0		1	1596
43 56' 0" S	218.8		1	3500
Añihue ( Poza )	562.5		1	4500
<b>PROM TOTAL</b>	<b>107.5</b>	<b>79.98</b>	<b>80</b>	<b>74322.0</b>

En esta Tabla se observa que el rendimiento promedio fue de 107.5 kg/buzo/hr encontrándose la mayor área de extracción alrededor de Raúl Marín Balmaceda y al norte de esta localidad, en el Brazo del Pillán. Ambas localidades proveen mas del 80% del total del volumen extraído de almeja en la XI Región. Cabe destacar que estas localidades se encuentran hasta ahora fuera del área de alcance del veneno paralizante de mariscos (VPM), pero dentro

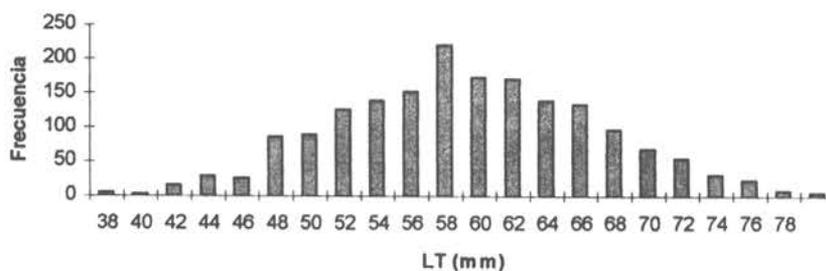
del área de ocurrencia del veneno diarréico de mariscos (VDM). Además, y como se mencionó anteriormente, gran parte de la extracción de almejas del sector del Archipiélago de los Chonos sale directo a la X Región, sin recalar en las caletas donde se tomó registros.

**Figura 10. Distribución de los rendimientos por banco del recurso Almeja.**



La distribución de rendimientos de los bancos de almeja muestra una mayor dispersión en torno a la media (coef. de variación de 74%) que aquella observada en culengue y una distribución que se desvía de una curva normal hacia la izquierda, asemejándose algo más a una distribución de Poisson (Figura 10). Ello indica que, son mas frecuentes los bancos con menor rendimiento que el promedio, que aquellos con mayor rendimiento que el promedio; esto evidenciaría una mayor presión de depredación sobre este recurso que sobre culengue.

**Figura 11. Distribución de tallas de Almeja en los desembarques, incluyendo todos los sitios prospectados.**



La distribución de tallas de todos los desembarques se ajusta a una normal (Figura 11), con un promedio en 58 mm; se pudo observar también que entre un 25 a un 30 % de los individuos desembarcados está por debajo de la talla mínima de extracción, que es 55 mm.

Para este recurso también fue posible registrar los tamaños promedio en distintos tipos de sustratos; de ellos el sustrato conchilla producía almejas marginalmente mas grandes ( $p = 0.06$ ) que aquellas de fango (Tabla 18). Se constató una gran dispersión entre los bancos, es decir, una gran diferencia en la estructura de tallas, por ejemplo, hubo bancos donde se extrajeron individuos muy jóvenes como es en Isla Chita y en otros casos se extraían individuos definitivamente adultos como fue el caso de algunos de los sitios de Las Varas (Anexo 6).

**Tabla 18. Talla promedio de Almejas procedentes de distintos bancos y tipos de sustratos.**

SUSTRATO					
Procedencia	Arena	Conchilla	Fango	NoRegist	Prom Total
Añihué		65.21	57.79		
Bahia Cóndor		55.75			
Iglesia	61.49				
Isla Chita	54.32				
Las Varas	57.75	62.32		61.53	
LoteUniversitario		68.02			
<b>PROMEDIO</b>	<b>57.9</b>	<b>62.8</b>	<b>57.8</b>	<b>61.5</b>	<b>59.1 ± 14</b>

### 3.3.2.2. Evaluaciones directas con buceo antes y después de la extracción de un banco: efectos sobre Almeja y sobre fauna acompañante.

La evaluación directa del efecto del buzo mariscador sobre los bancos se hizo en 5 sitios en Raúl Marín Balmaceda y en tres sitios de Islas Guaitecas.

En los bancos de almeja (*Venus antiqua*), sobre fondos principalmente arenosos en profundidades de 3 a 6 m, se registró una fauna acompañante compuesta de las siguientes siete especies: *Mulinia* sp. (taquilla), *Gari solida* (culengue), *Semele solida* (tumbao), *Diplodonta inconspicua*, *Tawera gayi* (juliana), *Tegula atra* (caracol negro) y *Concholepas concholepas* (loco), de las cuales todas a excepción de *Diplodonta* tienen algún valor comercial.

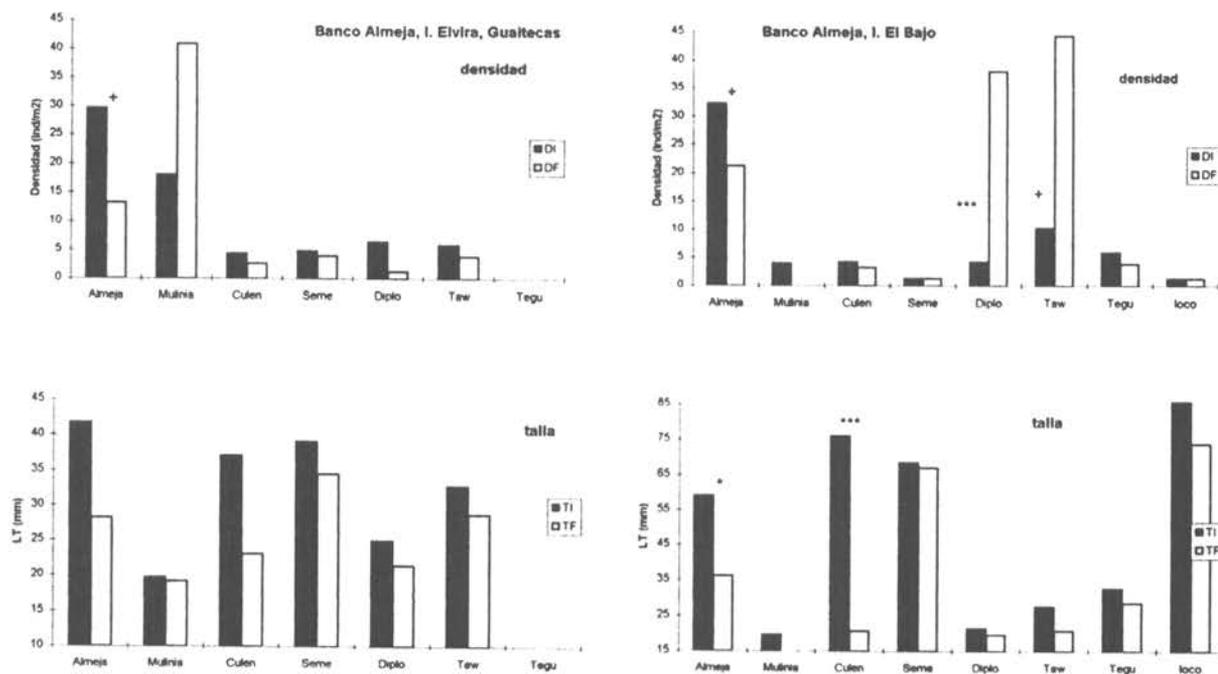
En general, prácticamente en todos los sitios, la acción del buzo mariscador consiguió reducir la densidad de la almeja en alrededor de un 50% (Anexo 5b y Figura 12), a partir de una densidad inicial entre 17 y 57 individuos por metro cuadrado. Estas densidades iniciales corresponden a rendimientos entre 27 y 72 kg/buzo/hr de acuerdo con las estimaciones realizadas en este ejercicio en cada punto donde se evaluó densidades iniciales y rendimiento (Anexo 5). Es decir, la extracción registrada con este buceo experimental obtuvo por azar almejas en bancos de menor rendimiento, pero que fueron los mas frecuentes de acuerdo a la Figura 10. Al final de la extracción, el banco quedó en condiciones equivalentes al mínimo rendimiento registrado, por lo cual lo mas probable es que este banco no será visitado de nuevo hasta su recuperación al menos parcial (dentro de un año o mas).

La talla promedio de almeja también se redujo, después de la extracción, desapareciendo principalmente los individuos entre 45 y 80 mm (Figura 13).

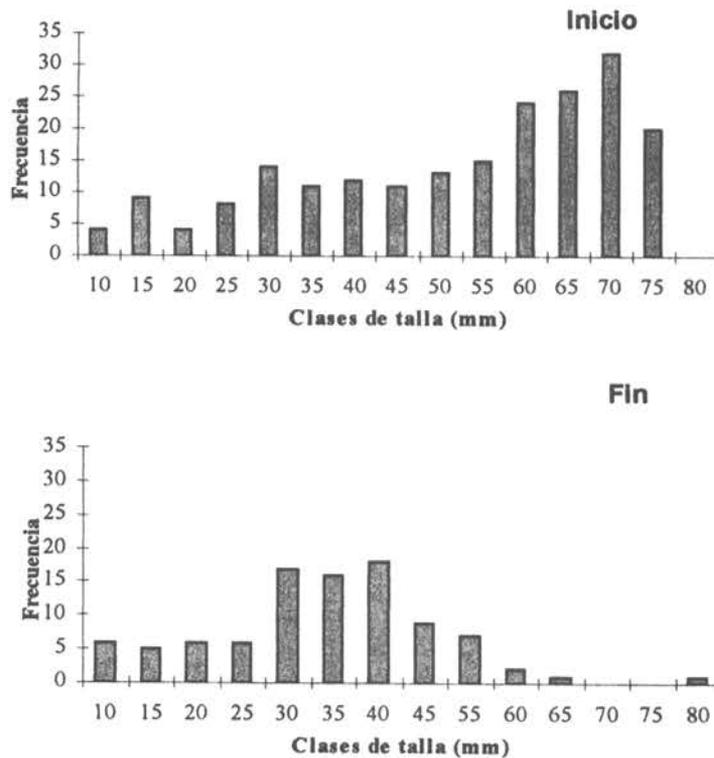
Aún cuando el efecto fue claro para cada banco, la evaluación y comparación en base a promedios no siempre rinde una diferencia estadísticamente significativa entre el comienzo y el final de la extracción debido a la alta variabilidad inicial entre bancos (ver Anexo 5, almeja). Es así que, el efecto de extracción se tradujo en una disminución significativa de la talla promedio ( $p = 0.04$ ) para el caso del banco en Isla del Bajo (Figura 12), pero esta reducción no apareció significativa para Isla Elvira.

En la fauna acompañante se observaron aumentos significativos en las densidades de diplodonta y tawera en Isla del Bajo, no así en Isla Elvira (Figura 12). En tanto la reducción en las tallas de culengue en Isla del Bajo fue altamente significativa ( $p = 0.0003$ ), si bien todas las tallas de la fauna acompañante se redujeron pero no con una significancia estadística, excepto para la especie mencionada.

Figura 12. (Superior) Densidades iniciales (DI) y finales (DF) al proceso de extracción del banco objetivo, almeja, y fauna acompañante. (Inferior) Tallas iniciales (TI) y finales (TF). Banco Elvira (Izq.) y El Bajo (Der.)  
 Valores de P para la comparación inicial-final se indican + =  $0.1 > P > 0.05$ , \* =  $P < 0.05$ , \*\* =  $P < 0.01$ , \*\*\* =  $P < 0.001$



**Figura 13. Estructura de tallas (mm) de Almejas en un banco de Islas Guaitecas al inicio (*Superior*) y al final (*Inferior*) de la extracción.**



### 3.3.3. Cholga.

#### 3.3.3.1. Evaluación de rendimientos y tallas de Cholga a partir de información de desembarques.

La Tabla 19 muestra los rendimientos promedio por área o sector de procedencia a partir de los muestreos en desembarques ocurridos en el segundo semestre de 1997 y el primer semestre de 1998.

En esta Tabla se observa que el rendimiento promedio fue de 115.9 kg/buzo/hr con una alta dispersión, lo que genera un coeficiente de variación de 67% (Tabla 19), obteniéndose los mayores rendimientos en la localidad denominada Sombrero Mexicano y las menores en los alrededores de Bahía Córdor.

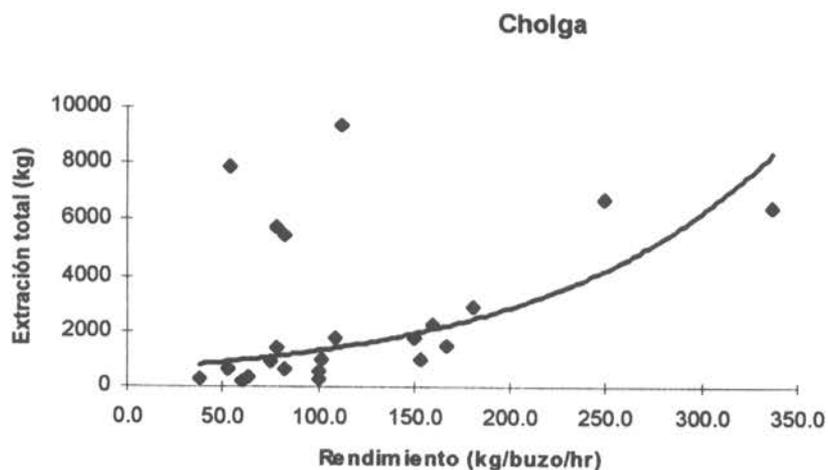
Se estableció una relación positiva de tipo exponencial entre el rendimiento y la extracción total por área, donde sólo cuatro puntos se escaparon a dicha relación (Figura 14).

Suponiendo que el rendimiento depende principalmente de las densidades y grado de fragmentación o heterogeneidad de los bancos, lo anterior indicaría un mayor esfuerzo de pesca concentrado mayoritariamente en tres áreas principales, pudiendo pensarse que el esfuerzo de pesca en las otras áreas fue relativamente homogéneo.

**Tabla 19. Rendimientos promedio de extracción de Cholga por banco entre septiembre 1997 y abril 1998.**

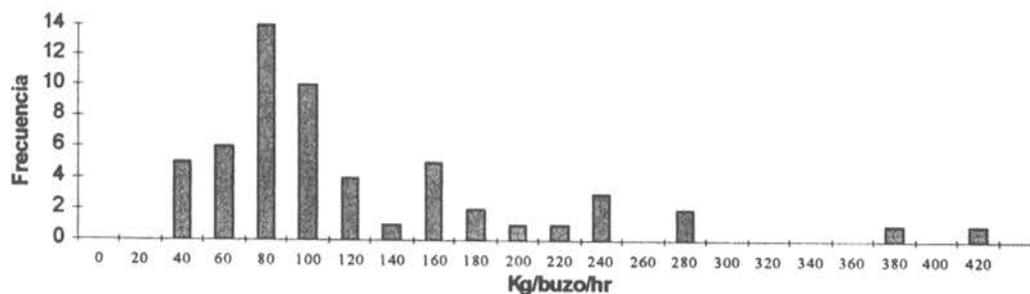
RENDIMIENTOS PROMEDIO, BANCOS DE CHOLGA				
PROCEDENCIA	Rendimiento promedio (kg/buzo/hr)	DS	N	Volumen Total extraído (kg)
43 45' 55" S	38.5		1	308
43 46' 30" S	52.5		1	630
43 45' 45" S	54.2	15.3	12	7845
Bahia Cóndor	60.0		1	240
Bolsillo	63.7		1	382
43 43' 0' S	75.0		1	900
Pescador	78.3	28.2	5	5753
43 43' 0" S	78.8	1.8	2	1410
Frente Candil	82.5		1	660
Laja	82.5	10.1	5	5490
43 41' 30' S	100.0		1	600
Bolsillo P'arriba	100.0		1	300
43 45'45" S	102.0		1	1020
43 42' 0" S	109.2	48.3	2	1740
43 41' 30" S	112.6	28.2	6	9370
Pto. Rulquen	150.0	0.0	2	1800
43 52' 15" S	153.8		1	1000
S. Mexicano	160.0	49.5	2	2280
Pillan	166.7		1	1500
Sombrero Mexicano	181.3	44.2	2	2900
S. Mexicano	249.2	20.8	4	6713
43 55' 0" S	337.5	99.2	3	6450
<b>Promedio Total</b>	<b>115.9</b>	<b>80.4</b>	<b>56</b>	<b>59291</b>

**Figura 14. Relación entre rendimiento (kg/buzo/hr) y volumen total (kg) de Cholga extraído por área.**



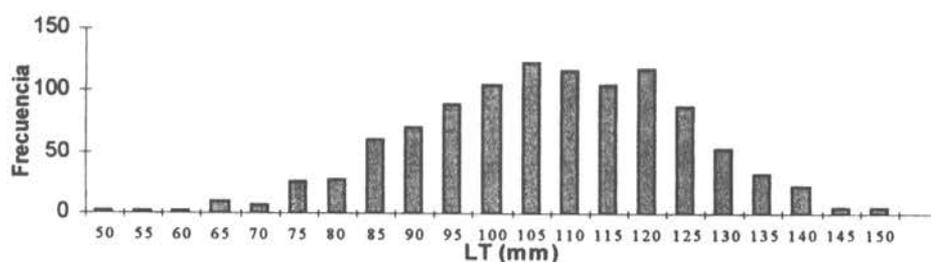
La curva de distribución de rendimientos de extracción de los bancos indicó una distribución muy sesgada hacia la izquierda tipo Poisson (Figura 15), mostrando casos raros de productividad muy alta, correspondiente a bancos vírgenes con mas de 350 kg/h/buzo. A la vez, fueron escasos los bancos con productividades mayores que 160 kg/buzo/hr mientras que más del 60 % de los bancos tuvieron productividades menores que 120 kg/buzo/hr ubicándose a la izquierda de la Figura 15. Este tipo de distribución indicaría una importante explotación del recurso en el área general.

**Figura 15. Distribución de rendimientos por banco del recurso Cholga.**



Las tallas promedio (Figura 16) de las cholgas extraídas fue de  $117.8 \pm 16.9$  existiendo menor dispersión en torno al promedio que en la almeja, y menores diferencias de promedios entre bancos, no siendo éstas, sin embargo, significativas. En el Anexo 6 se muestran las distribuciones de tamaño para varios bancos en conjunto.

**Figura 16. Distribución de tallas (mm) de Cholgas desembarcadas, incluyendo todos los sitios prospectados.**



### 3.3.3.2. Evaluaciones directas con buceo antes y después de la extracción de un banco: efectos sobre Cholga y sobre fauna acompañante.

La acción de la extracción del buzo mariscador redujo entre un 50 a 70% las densidades iniciales, las cuales fueron muy altas, alcanzando en promedio a los 202 individuos por metro cuadrado. Ello correspondió a un rendimiento inicial de 336 kg/buzo/hr. Luego de la extracción, la densidad se redujo a un banco de sólo 62 individuos/m<sup>2</sup> lo cual correspondió a un rendimiento de 196 kg/buzo/hr. Las densidades iniciales en estos bancos de Islas Guaitecas fueron muy altas (Anexo 5, Cholga) correspondiendo a bancos prácticamente vírgenes que pueden dar el más alto rendimiento comparado con aquellos registrados en los desembarques. Como puede observarse en la Figura 16, de acuerdo a la distribución de rendimiento actual, la explotación de ese tipo de bancos “vírgenes” fue muy rara. La distribución presentada podría cambiar notablemente por efecto de la eventual eliminación de la restricción de marea roja; en tal caso podría ocurrir que la distribución de rendimientos observada resultase aún mas sesgada hacia la izquierda si no existieran tales restricciones a la extracción de cholga.

Dado que fue posible cuantificar sólo unos pocos cuadrantes, debido a las condiciones climáticas adversas, las diferencias entre las densidades promedio iniciales y finales sólo resultaron marginalmente significativas en Guaitecas por el bajo número de grados de libertad (Figura 17, Anexo 5, Cholga), mientras que en Raúl Marín Balmaceda las diferencias fueron altamente significativas. Sin embargo, el análisis sobre las diferencias relativas (en porcentaje) en cada caso, resultó significativo ( $p < 0.05$ ); pero para los efectos de la comparación visual se conservaron los números reales en las figuras y tablas.

En los bancos de cholga (*Aulacomya ater*), exclusivamente sobre fondos rocosos en profundidades de 7 a 12 m, se registró una fauna acompañante compuesta por 6 especies a saber: *Loxechinus albus*, *Arbacia dufresnei*, *Pseudechinus magellanicus*, lapas filtradoras (*Crepidula* sp.), *Tegula atra*, y lapa (*Fissurella* sp.); de ellas tres tienen valor comercial.

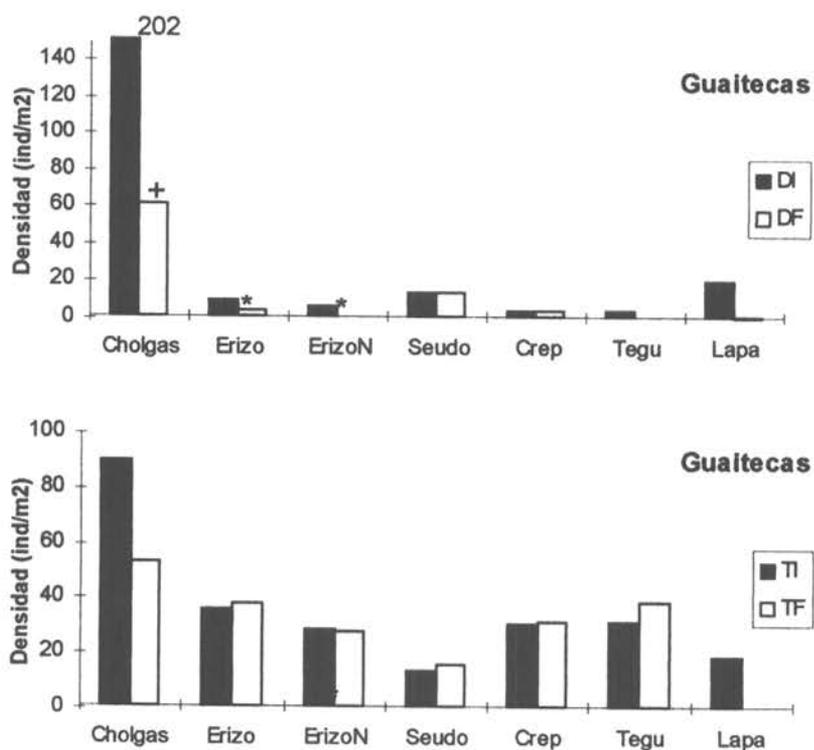
El efecto de extracción del buzo mariscador tuvo un impacto negativo y significativo sobre las densidades del erizo común y el erizo negro ( $p = 0.03$  y  $p = 0.014$  respectivamente) a pesar que las densidades iniciales en cada caso fueron mucho más bajas que las de cholga. Ello porque al remover el manto o “matas” de cholga, se arrastra y arrasa con el resto de la comunidad bentónica asociada.

La extracción tuvo también un efecto reductor sobre los tamaños de las cholgas, que se hace evidente cuando se analiza el cambio relativo banco por banco; aunque las diferencias a nivel de promedios no fueron significativas.

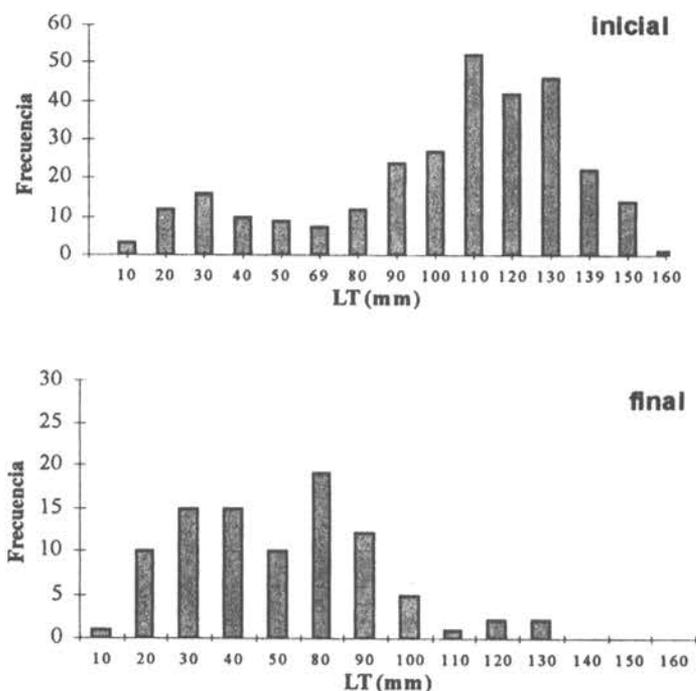
La reducción de talla en uno de los bancos de Islas Guaitecas fue dramática, desde un promedio de 102 mm (pre explotación) a un promedio de 54 mm (post explotación), pudiendo observarse que se extrajeron prácticamente todos los individuos mayores que 90 mm (Figura 18). Dado que en la distribución de tallas registradas en los desembarques de cholga (Figura 16) el 90 % de los individuos midió entre 90 y 130 mm, lo más probable es que este banco una vez explotado, como se ha observado, no vuelva a ser visitado hasta que las cholgas alcancen una talla promedio mayor que 80 a 90 mm, posiblemente en uno a dos años.

A la vez, en el banco explotado al inicio se observaron dos a tres clases de talla, y una vez ocurrida la explotación, quedaría sólo un par de clases de talla (edades?) más pequeñas.

Figura 17. (*Superior*) Densidades iniciales (DI) y finales (DF) en el proceso de extracción del banco objetivo, Cholga, y fauna acompañante. (*Inferior*) Tallas iniciales (TI) y finales (TF) del mismo proceso.



**Figura 18. Estructura de tallas al inicio (*Superior*) de la extracción del recurso Cholga y al final de la extracción (*Inferior*). Febrero 1998, Isla Verdugo, Guaitecas.**



### 3.3.4. Chorito.

#### 3.3.4.1. Evaluación de rendimientos y tallas de Chorito a partir de información de desembarques.

Durante la presente evaluación sólo fue posible analizar los rendimientos de bancos de chorito en áreas restringidas dada su situación de veda por marea roja. De tal forma que la información sobre productividad y distribución de bancos de chorito se refiere a este volumen de información, que es menor que aquel utilizado en las otras especies.

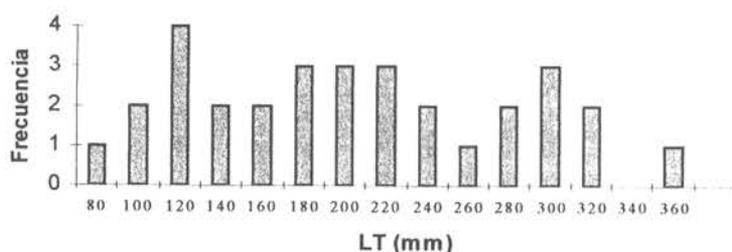
Una segunda aproximación que permite evaluar el estado de los bancos de chorito se logró con un estudio comparativo realizado en dos sitios, Canal Puyuhuapi como sitio no explotado (veda marea-roja) y con presencia de salmonicultura y un sector morfológica y

topográficamente similar en Raúl Marín Balmaceda, donde la salmonicultura está ausente y existe explotación de choritos y bivalvos. Esta información se mostrará en la Sección 3.5.1.

**Tabla 20. Rendimientos promedio de extracción de Chorito por banco entre enero y marzo de 1998.**

PROCEDENCIA	RENDIMIENTO (kg/buzo/hr)	DS	N	Volumen Total extraído (kg)
Macetero gr	112.6	2.8	2	1900
Canal	148.2	15.5	2	3583
Pillan fondo	168.0		1	
Lote Universitario	186.9	71.6	15	29350
Pta Garrido	189.5	159.8	2	1822
Laja	190.0	14.1	2	1140
Costa Peralta	250.0		1	1500
Ensenada islas	258.6	58.5	2	2772
Bahía Cóndor	262.4		1	2362
Macetero ch	300.0		1	150
Piedrero	360.0		1	
<b>Promedio Total</b>	<b>198.1</b>	<b>77.6</b>	<b>30</b>	<b>44579</b>

**Figura 19. Distribución de rendimientos por banco del recurso Chorito.**



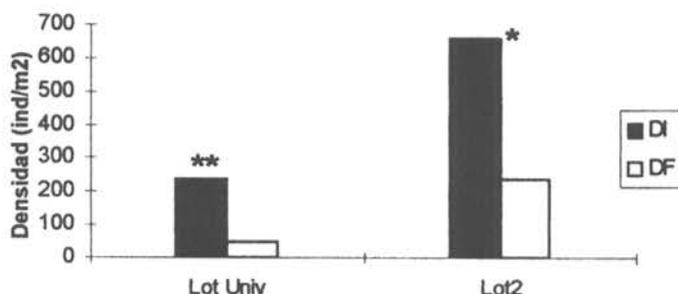
El rendimiento promedio de chorito fue de 198.1 kg/buzo/hr, con un coeficiente de variación de 40%. El área denominada Lote Universitario, una área muy cercana a Raúl Marín Balmaceda, aportó más que el 60 % de los desembarques totales. Los más altos rendimientos sin embargo, aunque en la misma área general, están algo más retirados (Tabla 20).

La distribución de rendimientos de chorito mostró una curva mas similar a una normal que las curvas encontradas para otros recursos como cholga o almeja, aunque se observaron al menos tres modas que sugerirían la existencia de tres macro bancos principales.

### 3.3.4.2. Evaluaciones directas con buceo antes y después de la extracción de un banco: efectos sobre Chorito y sobre fauna acompañante.

Esta evaluación se llevó a cabo en dos sitios en Raúl Marín Balmaceda, específicamente en el Lote Universitario y Lote 2, donde la única fauna acompañante fue almeja. Almeja se encontró en sólo uno de los sitios (Lote 2) y no presentó cambios significativos en cuanto a densidad o tamaño debidos a la extracción de chorito (Anexo 5, Chorito). La Figura 20 representa el efecto de la extracción sobre los bancos de chorito donde es evidente una disminución entre 60 y 70% de la densidad inicial de este bivalvo.

**Figura 20. Densidades iniciales (DI) y finales (DF) en el proceso de extracción del banco objetivo, Chorito, en dos localidades de Raúl Marín Balmaceda, Lote Universitario y Lote2.**



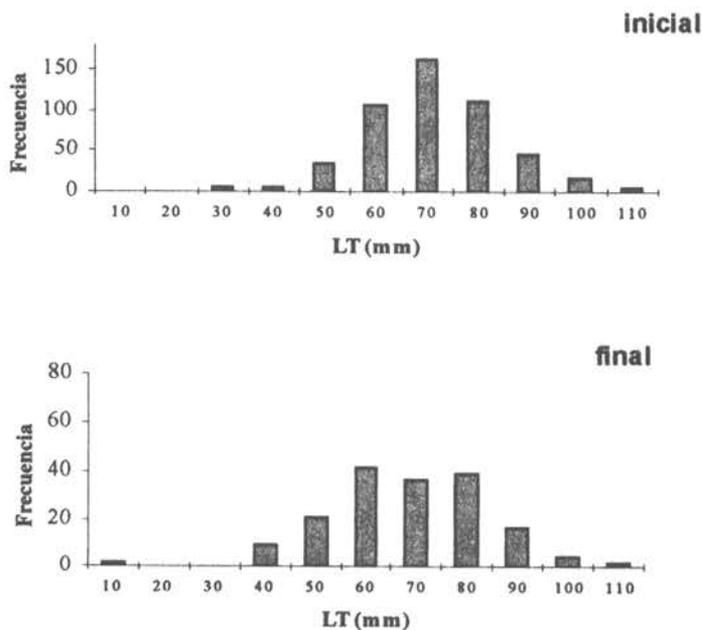
Sin embargo, el efecto de extracción de chorito no fue selectivo por tamaño como lo fue la extracción de la almeja, cholga y culengue. De hecho un análisis de la estructura de talla de chorito antes y después de la extracción no muestra diferencias entre ambas (Figura 21).

En el chorito, el proceso de selección por tamaño se realiza después y no en el terreno mismo dada la forma en que se disponen los bancos de chorito, en verdaderas “camas” densas

sobre murallas verticales o semiverticales a una profundidad de 2 a 4 m. Por esta misma razón posiblemente la fauna acompañante es escasa.

En estos bancos analizados no aparecen reclutas por lo cual es probable que la regeneración se produce en parches independientes, después de disturbios que liberan espacio.

**Figura 21. Estructura de tallas de un banco de Chorito al inicio de la extracción (*Superior*) y remanente después de la actividad normal de extracción (*Inferior*).**



### 3.3.5. Loco

#### 3.3.5.1. Evaluación de rendimientos y tallas de Loco a partir de información de desembarques.

La Tabla 21 muestra los rendimientos promedio de extracción de loco, por área o sector de procedencia a partir de los muestreos a desembarques ocurridos en la apertura de la veda de 1997 (entre mayo y junio).

En esta Tabla se observó que el rendimiento promedio fue de 60.6 individuos/buzo/hr, con un 48 a 50% de la extracción proveniente sólo de 25 de los 94 sitios que reportan extracción (Anexo 4, Loco). De éstos, el sector de Puerto Aguirre e Islas Guaitecas representaron los mayores volúmenes de desembarque, en tanto que los rendimientos mas altos provinieron de Estero Mena, Isla Elvira, Cuervo y Estero Barrientos (Tabla 21).

**Tabla 21. Rendimientos promedio de extracción de Loco por banco, en 25 de las áreas mas relevantes y que aportaron entre 48 y 50% de la extracción total durante las temporadas de loco 1997 - 1998.**

PROCEDENCIA	N°ind/buzo/hr	DS	N	Vol Total (N°ind)
I. Canal	32.7	3.7	2	32520
Isla Kent	34.4	5.1	3	12000
Filomena	34.8	6.9	3	5880
Guaytecas	35.7		1	32800
I. Garrao	37.0	17.5	3	11500
I. Llano	37.5	0.0	2	6000
Riquelme	45.7	13.1	3	8400
Barriento	48.6	12.1	2	5280
Bahia Low	50.7	10.9	7	18240
I. Garrao	50.9	19.4	6	16440
Concoto	53.9	24.6	4	5520
Carbunco	54.7	15.0	6	8640
Paso Chacao	54.9	25.9	9	14060
Pto. Bonito	56.9	29.8	4	9360
I. Bajas	59.6	40.2	4	6300
G. Peligroso	64.3	6.1	2	9840
Tahuenahuec	66.1	56.0	4	9600
Manzano	66.7	13.0	6	8910
Pto. Aguirre	75.0		1	168080
Pto. Low	80.1	69.5	5	10940
Garrao	88.9		1	30000
Esteros Mena	90.0	95.4	3	6720
Cuervo	95.8	93.7	7	11200
Isla Elvira	169.3	243.4	3	5580
Pto. Barriento	303.3	365.0	3	27000
<b>Promedio Total</b>	<b>60.6</b>	<b>67.3</b>	<b>180*</b>	<b>998470</b>

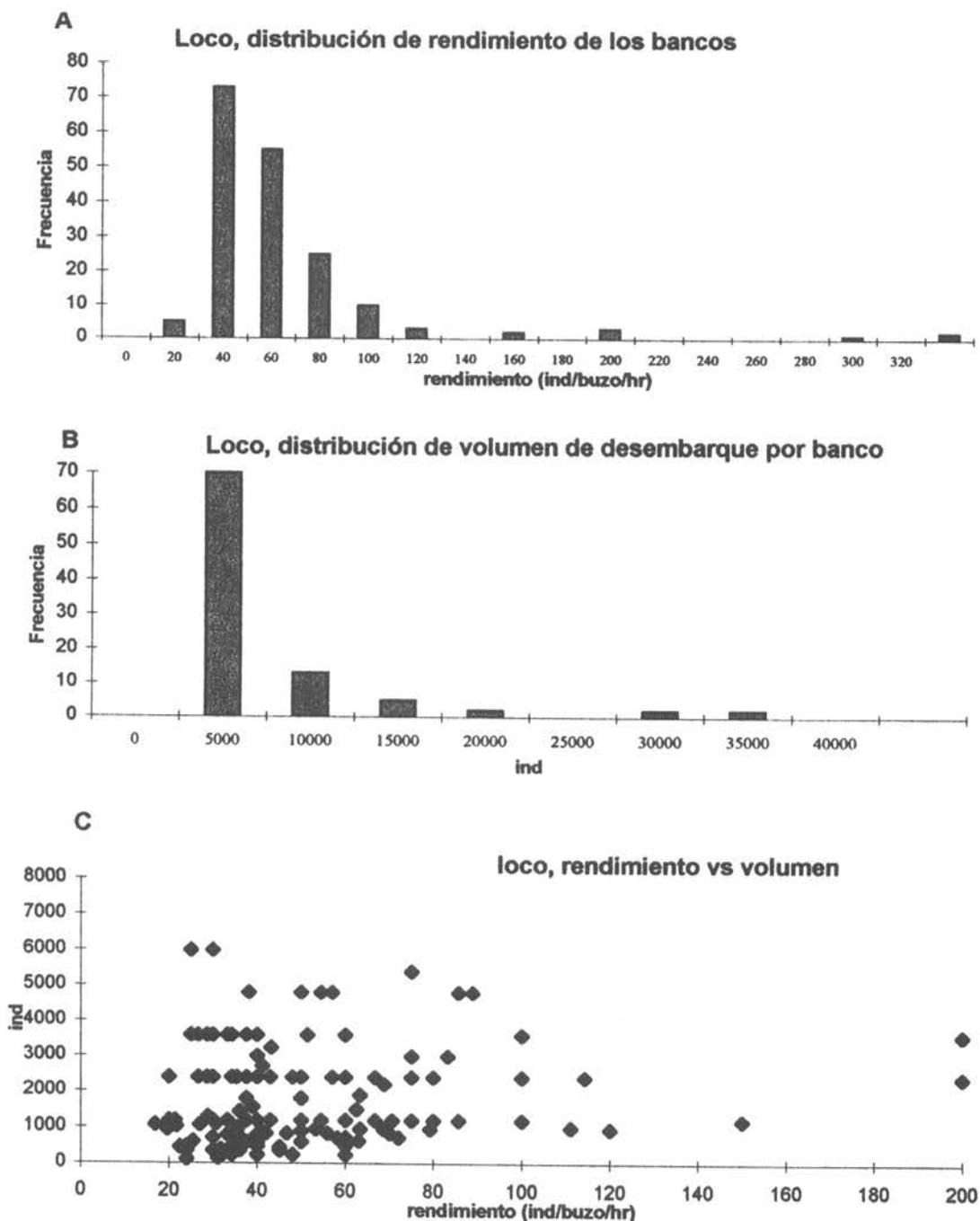
\* Número total de bancos considerados

La distribución de rendimientos de los bancos de loco (Figura 22A) mostró un fuerte sesgo hacia la izquierda, indicando que la mayoría de los bancos tiene rendimientos inferiores a 120 ind/buzo/hr, en tanto existen bancos de mayor rendimiento pero son muy raros. La distribución de rendimientos observada se asemeja muy cercanamente a una distribución de Poisson, y por tanto revela una notoria desviación a una curva normal; ello evidenciaría una fuerte presión de extracción sobre estos bancos.

El volumen de desembarque total por banco, el cual fue posible de definir con los datos recolectados, también muestra un fuerte sesgo hacia la izquierda, indicando que casi el 90% de los bancos tiene una producción total inferior a 7000 individuos en el período muestreado (Figura 22B).

No parece existir una relación estrecha y con una pendiente significativa entre rendimiento (ind/buzo/hr) y volumen de extracción de locos (Figura 22C). Sólo se apreció una tendencia general con alta dispersión, especialmente para el intervalo de rendimientos mayores que 50 ind/buzo/hr. Sin embargo, fue posible percibir cuatro agrupaciones de datos en términos del número total de individuos recolectados, con límites alrededor de 1000, 2500, 3500 y 4800 individuos, generándose nubes de puntos independientes del rendimiento (Figura 22C). Ello podría deberse a la capacidad de carga de la embarcación o, alternativamente, al número de buzos implicados en la extracción total.

Figura 22. Distribución de rendimiento de bancos de loco (A); Volumen acumulado extraído por banco de loco (B); y Relación rendimiento-volumen por banco de loco, datos individuales (C).

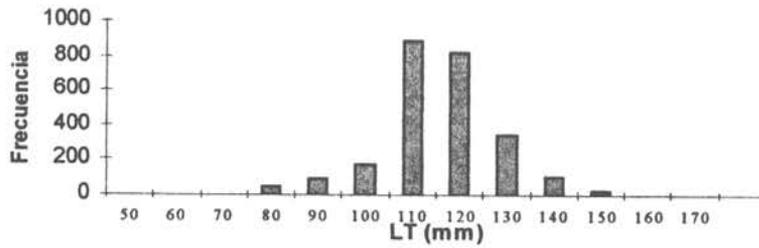


En cuanto a los tamaños de locos extraídos (Tabla 22), la talla promedio registrada fue de 111.6 mm, con el 68% de los individuos extraídos entre 110 y 120 mm (Figura 23), sin embargo como se observa en la Tabla 22, existen varias localidades donde el promedio de tamaño extraído estuvo por debajo del tamaño mínimo legal (100 mm); estos constituyeron un 5.8% del total desembarcado.

**Tabla 22. Estructura de tallas promedio (N=100) en mm de los Locos extraídos de cada banco.**

<b>PROCEDENCIA</b>	<b>LT Promedio</b>	<b>SE</b>
Isla Quinchelos	78.4	5.2
Isla Mulchey	81.7	4.9
Islas Bajas	82.1	4.0
Isla Tuar	87.5	8.0
Isla Garrao	87.6	7.0
Isla Canalad	88.9	5.9
Paso del Chacao	91.0	6.9
Isla Canal	93.5	4.0
Enjambre	93.9	5.6
Canal Ferronave	94.0	4.3
Canal Simpson	94.8	8.3
Isla Vico	95.9	7.8
Isla Morro	98.5	7.3
Canal Perez Norte	98.5	4.6
Isla Pajal	99.2	7.9
Paso Chacao	106.9	5.5
Isla Serrano	107.7	7.6
Agardao	109.3	5.8
Isla Anita	109.5	6.1
Isla Jechica	111.9	8.1
Ballena Chica	113.5	7.8
Midhuir	114.1	8.7
Canal Corriente	114.6	9.8
Bahía Low	115.7	9.7
Isla Tahuenahuec	115.9	8.9
Isla Garrao	116.1	7.3
Carbunco	117.4	16.0
Cuervo	121.2	58.8
<b>Promedio Total</b>	<b>111.6</b>	<b>23.9</b>

**Figura 23. Distribución de tallas de Locos desembarcados, incluyendo todos los sitios prospectados.**

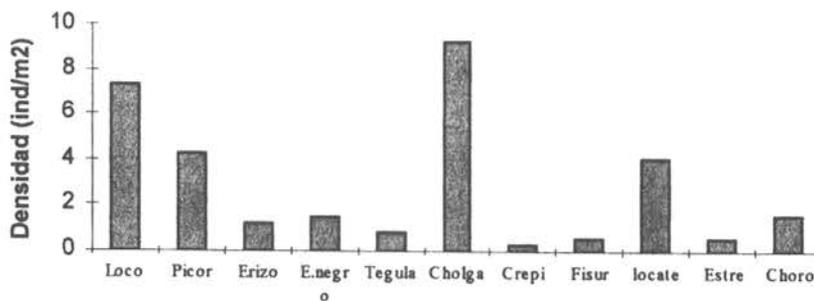


**3.3.5.2. Evaluaciones directas con buceo antes y después de la extracción de un banco: efectos sobre Loco y sobre fauna acompañante.**

En los bancos de loco (*Concholepas concholepas*), casi exclusivamente sobre fondos rocosos en profundidades de 3 a 18 m, se registró una fauna acompañante compuesta por 10 especies, picoroco (*Austromegabalanus psittacus*), *Loxechinus albus*, *Arbacia dufresnei*, *Tegula atra*, *Aulacomya ater*, *Crepidula* sp., *Fissurella* sp., palo-palo (*Argobuccinum* sp.), choro (*Choromytilus chorus*) y estrellas de mar, de las cuales siete tienen valor comercial.

La Figura 24 muestra las abundancias relativas de estas especies en un banco tipo de loco. Existió variación entre bancos o microbancos y algunas de estas especies pueden estar presentes o ausentes. No se consideraron en este paso las densidades finales o tallas de la fauna acompañante del recurso loco puesto que esta fauna no se extrae ni se modifica mayormente en forma directa con la extracción del loco.

**Figura 24. Densidad promedio de especies de fauna acompañante en un banco tipo de loco.**



La extracción de locos produjo una disminución de sus densidades de aproximadamente 30 a 50 % por banco (Figura 25) y en cada caso se extrajeron los locos mayores que 100 mm. Es interesante destacar que la reducción de abundancia mencionada corresponde muy ajustadamente con el porcentaje de reducción en la distribución de tallas para la población de tamaños inferiores a 100 mm (Figura 26). Por lo cual estos bancos no debieran ser explotados hasta que una proporción de al menos 40% de locos del banco alcance el tamaño mínimo legal de 100 mm.

Al establecer la relación entre densidad de loco por m<sup>2</sup> y el rendimiento en ind/buzo/hr, con la evaluación directa realizada por los buzos en esta experiencia, se obtuvo que los rendimientos equivalentes variaron entre 27.6 ind/buzo/hr, para una densidad inicial de 0.7 locos/m<sup>2</sup> hasta 68.2 ind/buzo/hr lo que correspondería a una densidad inicial de 14 locos/m<sup>2</sup>. Este rango de rendimientos representa adecuadamente la cola izquierda de la distribución de rendimientos de la captura total (Figura 22) y correspondería a bancos que han sido fuertemente explotados.

**Figura 25. Densidades iniciales y finales en el proceso de extracción de Loco. Se representa información proveniente de 9 micro bancos o muestras independientes.**

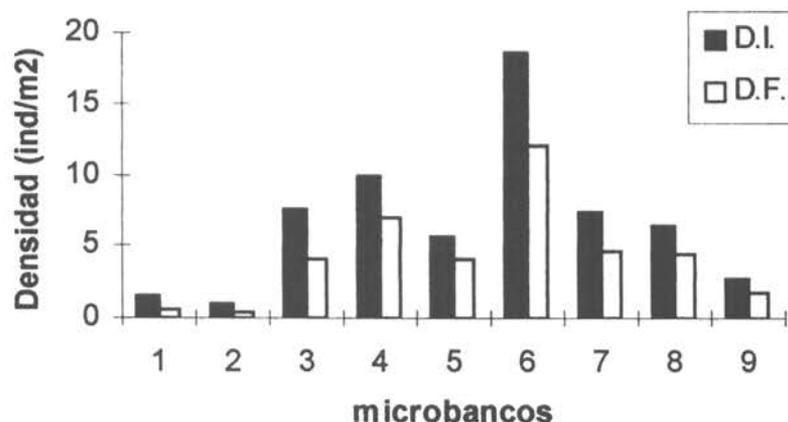
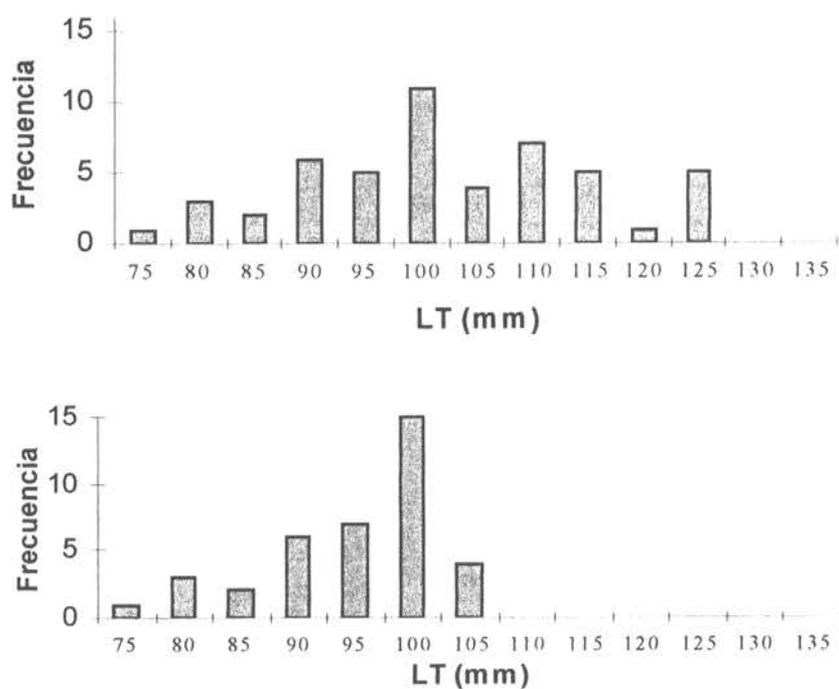


Figura 26. Estructura de Tallas al inicio (*Superior*) y al final de la extracción (*Inferior*) para el recurso Loco, Junio - Julio 1998, Islas Guaitecas.



Los bancos de locos, una vez explotados, debieran tener una estructura de tallas similar a la observada en la Figura 26 *Inferior* e incluso debieran aparecer individuos mas pequeños. Por ello es claro que aquellas localidades que presentan desembarques de locos con tamaños pequeños, menores que la talla mínima legal, corresponden a bancos sobre explotados.

### 3.3.6. Lapa.

#### 3.3.6.1. Evaluación de rendimientos y tallas a partir de desembarques de Lapa.

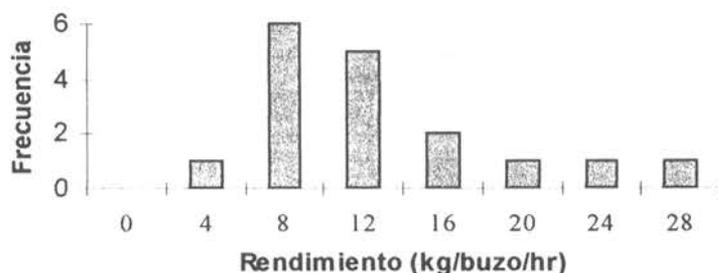
La recopilación de desembarques de lapa fue muy escasa, si bien se sabe que este recurso es extraído fuera de la zona de restricción por mareas tóxicas. Al parecer, los volúmenes desembarcados son pequeños y/o los principales desembarques no pudieron ser registrados en la XI Región, siendo posiblemente desembarcados en Quellón, X Región.

El rendimiento promedio fue de 10.9 kg/buzo/hr, siendo los lugares con menor rendimiento Islas Bajas y aquellos con mayor rendimiento Ajo y Yalac (Tabla 23).

**Tabla 23. Rendimientos promedio de extracción de Lapa por banco en diciembre de 1997.**

Procedencia	Rendimiento Promedio (kg/buzo/hr)	DS	N	Volumen Total kg
I. Bajas	1.7	1	1	40
Tordo	7.1	1	1	170
B. Low	7.4	0.8	3	246
P. Barriento	8.5	1.8	3	158
B. Chic	9.4	1	1	113
P. Low	11.9	4.2	5	1031
Puquitin	12.5	1	1	100
Ajo	20.8	1	1	250
Yalac	26.0	1	1	130
<b>Grand Total</b>	<b>10.9</b>	<b>5.9</b>	<b>17</b>	<b>2238</b>

**Figura 27. Distribución de rendimientos (kg/buzo/hr) por banco del recurso Lapa.**



De acuerdo con la distribución de rendimientos registrada, la mayoría de los bancos de lapa explotados produjeron rendimientos menores que 13 kg/buzo/hr (Figura 27). El máximo volumen total de extracción se produjo en Puerto Low, debido principalmente a la mayor intensidad de pesca. La relación entre rendimiento y volumen extraído no reveló un patrón muy claro, el que además mostró una alta variabilidad a partir de un rendimiento de 8 kg/buzos/hr (Tabla 23).

### **3.3.6.2. Evaluaciones directas con buceo antes y después de la extracción de un banco: efectos sobre Lapa y sobre la fauna acompañante.**

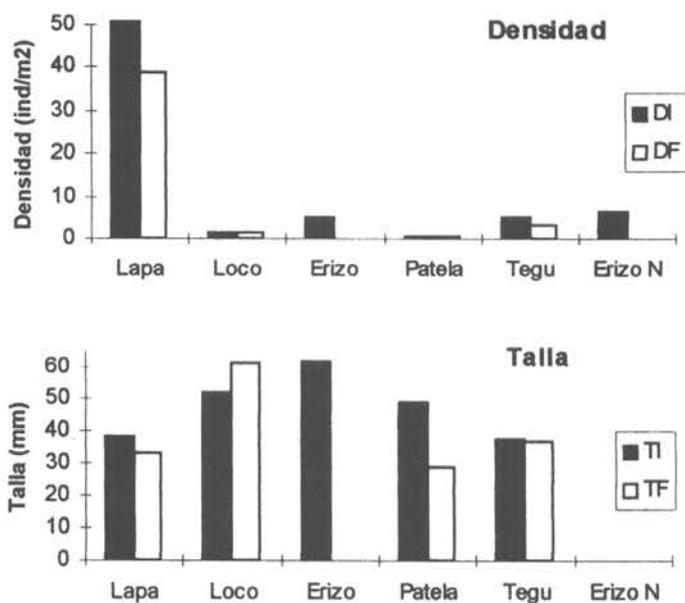
En los bancos de lapa (*Fissurella* sp.), sobre fondos de piedras y rocas en profundidades de 1 a 3 m, se registró una fauna acompañante compuesta por 6 especies, entre las cuales se debe mencionar a *Tegula atra*, *Concholepas concholepas*, *Loxechinus albus* (erizo rojo), *Arbacia dufresnei* (erizo negro), lapa pateloidea (*Patella* sp.), caracol (*Nucella (Acanthina)* sp.), de ellas al menos tres tienen valor comercial.

En estos bancos, las lapas constituyeron, de acuerdo a lo muestreado, la especie dominante en densidad, acompañándose de escasos erizos, patelas y locos. En cambio, los locos y erizos con que coexiste la lapa la superaron en tamaño individual.

La acción de extracción del buzo mariscador tuvo un escaso efecto sobre las densidades o tamaños de lapa, no siendo significativamente distintas las densidades o tallas iniciales de las finales (Figura 28, Anexo 5, Lapa).

Tampoco se notó un efecto significativo sobre la fauna acompañante, en relación con sus densidades ni con sus tamaños individuales. Las lapas que fueron recolectadas tenían tallas promedio entre 30 y 40 mm; sin embargo, la talla mínima legal de extracción de lapas para su comercialización es de 65 mm, por lo cual los bancos estudiados por nuestros buzos estarían constituidos ya sea de individuos juveniles y/o con un cierto grado de explotación.

**Figura 28. (Superior) Densidades iniciales (DI) y finales (DF) e (Inferior) Tallas iniciales (TI) y finales (TF) al proceso de extracción del banco objetivo, lapa, y fauna acompañante.**

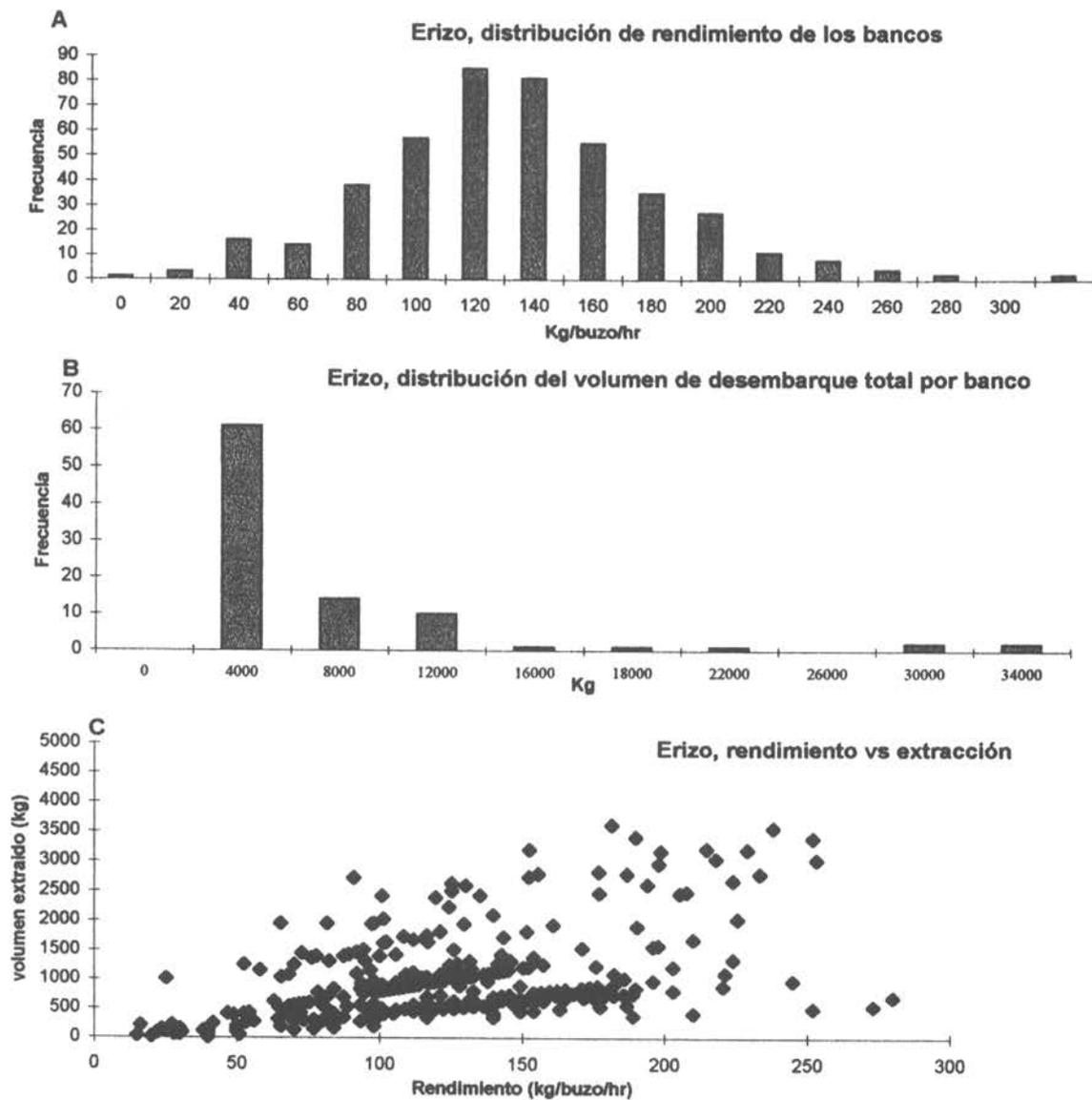


### 3.3.7. Erizo.

#### 3.3.7.1. Evaluación de rendimientos y tallas a partir de desembarques de Erizo.

Esta evaluación se realizó con los desembarques realizados entre mayo y octubre de 1997. El rendimiento promedio para erizo fue de 126.9 ind/buzo/hr en un total de 56 localidades donde ocurrió la extracción (Tabla 24). Trece de estas localidades representaron el 38 % de la extracción total. La distribución de los rendimientos por banco mostró una curva muy similar a una distribución normal (Figura 29A) a diferencia de lo observado, por ejemplo, para loco o cholga (Secciones 3.3.3 y 3.3.5 respectivamente). Ello significaría que el erizo como recurso estaría sometido a menor presión de depredación o extracción por parte de los pescadores artesanales. Esto último respondería a la alta movilidad y penetración permanente de la flota artesanal hacia el sur; habiendo varias explicaciones posibles las cuales se explorarán mas detenidamente en la Discusión.

**Figura 29. Distribución de rendimiento de bancos de erizo (A); Volumen acumulativo extraído por banco de erizo (B); y Relación rendimiento-volumen por banco de erizo, datos individuales (C).**



**Tabla 24. Rendimientos promedio de extracción de Erizo por banco entre mayo y octubre de 1997.**

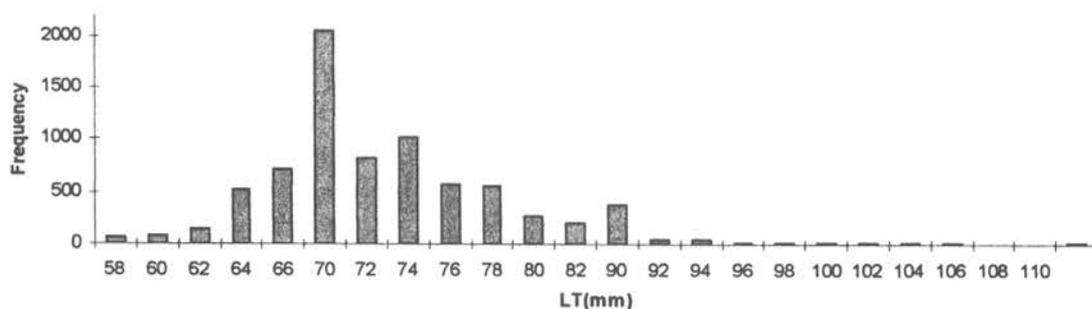
<b>RENDIMIENTO PROMEDIO, BANCOS DE ERIZO</b>				
<b>PROCEDENCIA</b>	<b>N</b>	<b>Rend (kg/buzo/hr)</b>	<b>SE</b>	<b>Volumen Total (kg)</b>
Bajos Card	3	43.3	11.5	36320
Latolque	2	49.0	33.6	2464
Renaico	1	81.7		1960
Grup Peligro	2	103.6	55.4	1036
Yate	6	103.7	27.8	4578
Anita	3	108.6	9.8	3486
Tolque	2	109.0	21.7	4018
Westhoff	7	109.6	23.4	4536
Lagrezze	13	113.6	30.7	8792
Melchor	2	117.0	35.7	2534
Manzano	86	123.4	36.3	64936
Pto. Bonito	63	124.4	39.2	42462
Vargas	1	126.0		1512
Vergara	6	126.3	74.4	2828
Pto. Bonito	40	127.0	41.0	27692
Bahia Low	10	128.7	36.0	24444
Ballena Chica	30	129.1	41.9	36320
Betecoy	13	131.3	43.0	12027
Carbunco	14	132.5	43.7	10948
Puquitin	12	136.9	44.8	9646
Castillo	1	140.0		2100
Americano	2	140.5	21.4	5306
Yañez	1	147.0		3388
Repollal	12	149.0	83.0	17570
Tres Dedos	1	151.0		1820
Lampazo	4	152.0	62.4	10136
Refugio	2	161.0	13.0	4284
Lagness	3	162.0	28.3	2212
Grupo Tisne	2	167.2	110.1	2408
P. Barrientos	2	175.4	20.4	5348
I. Bajas	1	186.0		2800
Barriento	8	191.7	60.9	16884
Islas Bajas	7	194.3	34.2	17990
Playas L	2	210.0	0.0	3500
<b>TOTAL</b>	<b>439</b>	<b>126.9</b>	<b>75.7</b>	<b>1627513</b>

Sin embargo, y por otra parte, la distribución de los desembarques totales reveló una curva muy sesgada hacia la izquierda (Figura 29B) señalando que, de los 94 bancos reportados, 67 tuvieron un desembarque total acumulado por temporada, inferior a 5000 kg. Ello podría

estar relacionado con uno o ambos de los siguientes factores: la capacidad de las embarcaciones y/o el número de embarcaciones por área; siendo ello, en cualquier caso, un reflejo de la capacidad de la pesca artesanal. Ello se hizo mas patente al analizar la Figura 29C donde están representados los datos individuales (N = 439) para la relación entre rendimientos (kg/buzo/hr) y volúmenes extraídos (kg). Allí se evidenciaron al menos tres grupos de datos que muestran una relación positiva con el rendimiento, con distintas pendientes y posiblemente distintas asíntotas. Estos grupos se ubicaron aproximadamente en los 500, 1200 y los 3000 kg. Sin embargo, dado que no se obtuvo información detallada sobre el calado de las embarcaciones o su eventual condición recolectora, para el acopio de otras embarcaciones menores, no fue posible separar estos datos. No obstante, si se compara esta información con aquella similar obtenida para el recurso loco, queda en evidencia que la extracción del erizo tiene una mayor dependencia del rendimiento de los bancos (Figura 29 vs. Figura 22).

Las tallas de los erizos desembarcados se representaron en la Tabla 25 donde es posible verificar que el promedio de extracción fue de 72.4 mm y que existen 12 sitios o bancos donde la talla promedio de extracción fue menor que la talla legal (70 mm). De tal forma que un 20% de los erizos desembarcados estuvieron por debajo de la talla mínima (Figura 30). Puede observarse que la distribución de tallas se encontró sesgada hacia la izquierda y con una larga "cola" por la derecha, indicando que con muy escasa frecuencia aparecieron individuos de tamaños mayores que 100 mm; contrariamente a la curva de distribución de tamaños de locos (Figura 23), que era perfectamente normal y con ausencia de individuos de tamaño excepcional.

**Figura 30. Distribución de tallas de Erizos desembarcados, integrando todos los sitios.**



**Tabla 25. Estructura de tallas promedio (mm) de Erizos por banco o procedencia.**

<b>PROCEDENCIA</b>	<b>LT Promedio (mm)</b>	<b>DS</b>
Imercedes	66.9	6.3
Faro Falso	67.0	2.8
Cuervo	68.2	9.3
C. Manzano	68.4	5.1
Isla Costa	68.6	6.0
C. Lagreze	68.7	6.2
Fenix	68.8	4.4
Lagreze	69.1	7.6
Cta. Norma	69.3	11.1
Pto. Bonito	69.6	5.7
Inca	69.6	5.3
Carbunco	69.9	5.7
Manzano	70.3	6.2
Meninea	70.4	6.6
Ballena Chica	70.4	5.9
Carbunco	71.1	6.8
Playas Largas	71.3	7.5
Betecoy	71.7	5.8
Pto. Barrientos	71.9	4.6
Verde	72.0	6.2
Repollal	72.3	4.6
Tres Dedos	72.3	6.0
Vergara	72.4	10.3
Yañez	72.8	6.3
Cta. Momia	73.0	3.4
Canal Cuervo	73.2	4.1
Lampazo	73.4	5.1
Islas Bajas	73.6	4.1
Is. Latolque	73.7	5.0
I. Garrao	73.9	7.6
Estero Pato	74.4	6.9
Puquitin	74.7	8.0
Melchor	74.7	5.2
Vargas	75.3	7.3
Renaico / Americano	75.7	6.9
Carbunco	76.8	11.9
Faro Melinka	77.0	6.4
FdiegoCErrazuriz	77.4	5.9
Isla Traiguen	78.1	6.1
Grupo Peligroso	78.7	71.8
C. Tenuan	79.3	9.1
Renaico	80.0	64.7
Grupo Tizne	85.1	7.6
Westhoff	86.1	85.6
Tizne	98.2	106.7
<b>Promedio Total</b>	<b>72.4</b>	<b>17.8</b>

### **3.3.7.2. Evaluaciones directas de Erizo con buceo.**

Si bien no fue posible efectuar una evaluación directa con buzos mariscadores para estimar rendimientos, como se hizo para los otros recursos, sin embargo en este caso se utilizó datos de muestreos directos en bancos de erizos realizados, con fines científicos, para el proyecto Chile-Austral (Anexo 5).

Con esos datos se elaboró una distribución de abundancias y se estimó una distribución de rendimientos, en base a un ajuste de datos usando la información de rendimientos de loco como referencia, pero considerando un incremento de la efectividad del buzo mariscador. De esta forma, las densidades más frecuentes de erizos (entre 10 y 20 ind/m<sup>2</sup>) resultaron equivalentes al rendimiento más frecuente en las extracciones de erizos, entre 100 y 140 kg/buzo/hr.

### **3.3.8. Centolla y Jaiba.**

#### **3.3.8.1. Evaluación de rendimientos y tallas a partir de información de desembarques.**

La pesca de la centolla se realiza con trapeo predeterminado y constante, dado el número de trampas que se le entrega al pescador; usualmente este número es de 14 trampas en embarcaciones menores y en otros casos 240 trampas, cuando se trata de embarcaciones mayores.

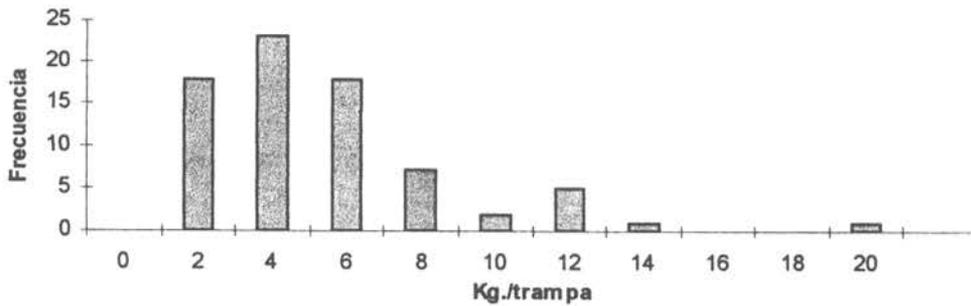
Las observaciones generales y los registros consultados indicaron un régimen de operación de la flota extractiva entre 10 y 180 m de profundidad. Prácticamente en todos los canales de las Islas Guaitecas y Archipiélago de los Chonos es posible recolectar centollas en alguna época determinada del año. La gran variación de las profundidades a la que se realizan las capturas tiene relación con las migraciones que realizan las centollas, ya que de septiembre a noviembre se les ha observado en grandes agrupaciones hasta 9 m de profundidad (en esta época incluso se extraen a través de buceo). Los rendimientos reportados se basaron en la contabilización del número de individuos capturados por cada trampa durante el tiempo de calado (Tabla 26).

**Tabla 26. Rendimientos promedio (kg/trampa) de extracción de Centolla en algunas localidades donde se concentró la explotación entre junio y agosto 1998.**

PROCEDENCIA	Rendimiento promedio (kg/trampa)	DS
Latitud Media Canal Skorprios	1.6	0.3
Concoto	1.9	0.8
Canal Temuan	2.6	0.9
Pichirupa	3.1	
P. Lampazo	3.4	1.5
Chaffers	3.5	0.4
Pto. Lagunas	4.0	3.0
Norte Isla Garrao	4.0	0.3
Melinka	4.5	2.6
Isla Jorge	5.0	3.1
Ite. El Bajo	5.0	1.7
Riquelme	5.7	4.1
Isla Bolados	5.7	
Puerto Frances	5.9	3.1
I. Melchor	6.5	5.0
Isla Canal	6.7	6.2
Isla Rojas (Canal Simpson)	6.7	2.1
I. Kent	7.6	3.2
Seno Isla Jechica	8.6	3.2
NN	9.6	9.5
C. Carrera	10.6	7.8
<b>Grand Total</b>	<b>5.3</b>	<b>4.1</b>

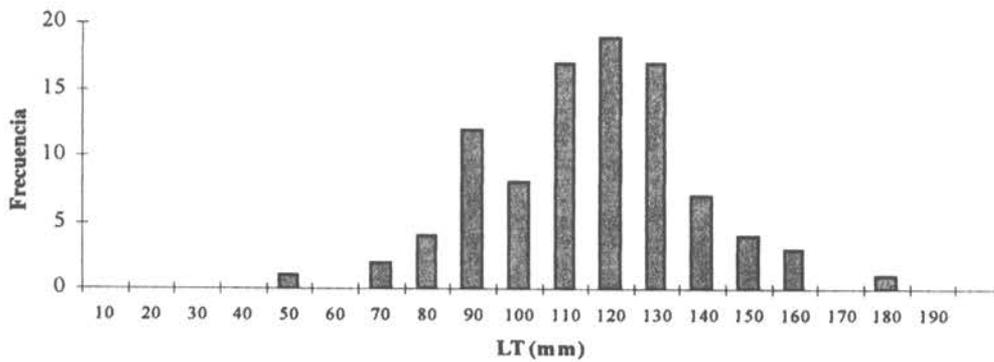
El rendimiento promedio por trampa fue de 5.3 kg/trampa, con una alta variabilidad indicada por la desviación estándar observada (4.1 kg/trampa). La curva de distribución de rendimientos se resultó sesgada hacia la izquierda con el 90% de los bancos o sitios de procedencia entregando rendimientos inferiores a 9 kg/trampa (Figura 31). Los mas altos rendimientos se obtuvieron en Canal Carrera, Isla Jechica y sector aledaño al área NN.

**Figura 31. Distribución de rendimientos de Centolla (kg/trampa) por banco.**



La distribución de tamaños de centolla (Figura 32) reveló una clase modal en los 120 mm, con una talla promedio de 111.7 mm y donde un 20% de los individuos que llegaron a planta fueron menores que la talla mínima (100 mm). Debido a que las mediciones se realizaron en el acopio de la planta de proceso, no fue posible ubicar la procedencia exacta de las distintas clases de tamaño.

**Figura 32. Distribución de tamaños de las Centollas que llegaron a planta de proceso.**



La curva de distribución de tamaños de centolla (Figura 32) se ajustó bien a una normal, no observándose sesgos importantes hacia la derecha, por ausencia de individuos de tamaños excepcionales, ni hacia la izquierda, por el aparente estado actual de subexplotación del recurso y la selectividad del arte de captura (trampa).

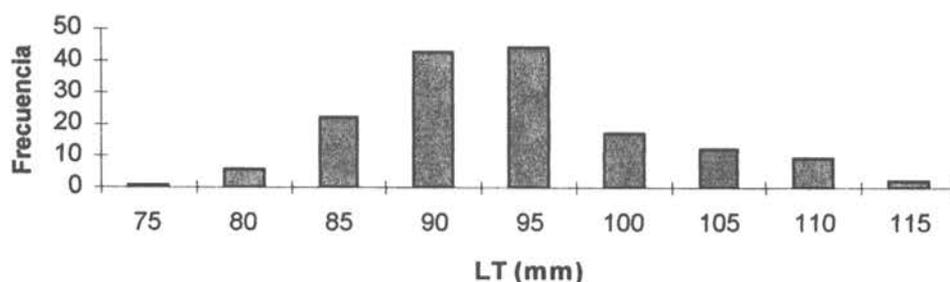
Los muestreos de desembarques de jaiba se realizaron en dos localidades, Barros Arana e Isla Castillo, siendo ésta una actividad extractiva menor en la XI Región. Sin embargo, el volumen total desembarcado fue de 53000 unidades (Tabla 27).

**Tabla 27. Talla promedio de Jaiba y volumen total extraído por localidad.**

Procedencia	Promedio LT (mm)	SE	Volumen total ind.
Barros Arana	91.7	7.6	28000
Isla Castillo	92.4	8.0	25000
<b>Promedio Total</b>	<b>92.0</b>	<b>7.7</b>	<b>26500</b>

La distribución de tamaños de jaiba (Figura 33) reveló que un 76% de los individuos recolectados tenía una talla menor que 100 mm. Supuestamente, los individuos capturados y extraídos debieran ser todos machos o hembras no ovígeras; sin embargo esta información no estuvo disponible. Por otra parte, la talla mínima legal de captura es de 120 mm con lo cual los individuos extraídos estarían definitivamente por debajo de ese tamaño.

**Figura 33. Distribución de tallas del recurso Jaiba desembarcado, incluyendo todos los sitios prospectados.**



### 3.3.9. Pelillo.

#### 3.3.9.1. Estimación de rendimiento de bancos de Pelillo a partir de evaluaciones directas con buceo, antes y después de la extracción e información de extracción de un macrobanco.

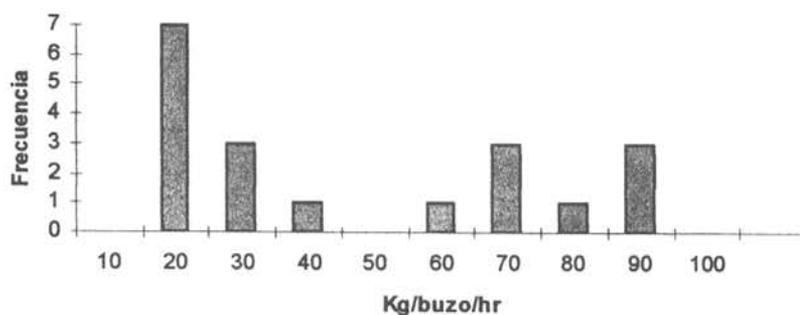
Las evaluaciones con buceo para estimar extracción de pelillo se realizaron en cuatro sitios (Tabla 28), encontrándose rendimientos que fluctuaron entre 213 y 485 kg/buzo/hr, con un promedio de 349.6 kg/buzo/hr. Estos rendimientos correspondieron a densidades o biomásas que variaron entre 3 y 27.7 kg/m<sup>2</sup>.

**Tabla 28. Rendimientos promedio (kg/buzo/hr) y biomasa promedio (kg/m<sup>2</sup>) por banco de Pelillo, en febrero de 1998.**

PROCEDENCIA	Rendimiento kg/buzo/hr	Biomasa kg/m <sup>2</sup>
La Barra	213.3	9.6
Plazeta	300.0	3.0
Candil Chico I	400.0	29.0
Candil Chico II	485.0	27.7
<b>Promedio Total</b>	<b>349.6</b>	<b>17.3</b>

Aun cuando esta información es muy útil, se debe hacer notar que la mayoría de los desembarques de pelillo en la zona ocurren como pelillo seco o semi seco. La calidad de esa información es mas variable, sin embargo, por el distinto grado de humedad que puede presentar el alga al momento del pesaje.

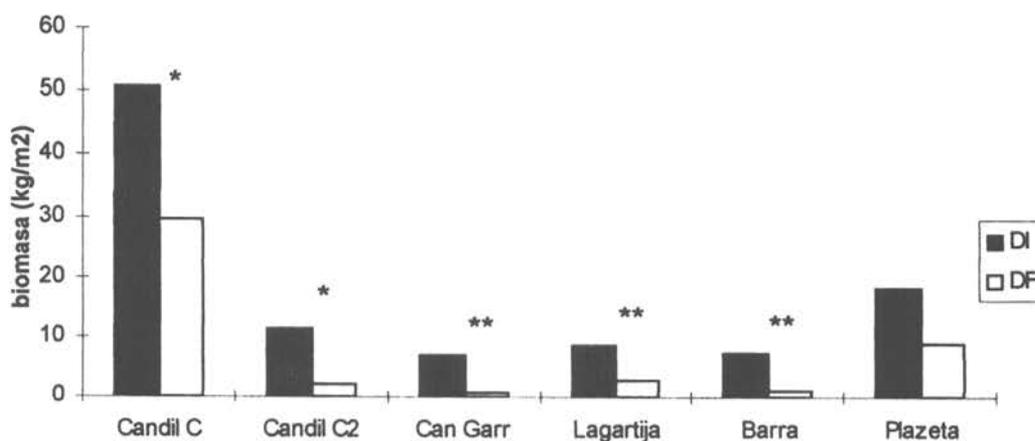
**Figura 34. Distribución de frecuencia de rendimientos de extracción de Pelillo seco por área en la localidad de la Barra.**



La Figura 34 muestra la distribución de frecuencia de rendimientos de pelillo seco proveniente de una macroárea denominada La Barra de la cual se encuestaron 19 desembarques independientes de los cuales se obtuvo un promedio de rendimiento de  $42.3 \pm 26.9$  kg pelillo seco por buzo o recolector, por hora de cosecha.

En la misma figura se puede observar dos grupos de datos que aparecen con distribuciones distintas, y pudieran corresponder a macrobancos distintos, pero que podría también estar influenciado, como se dijo antes, por el distinto grado de humedad del alga.

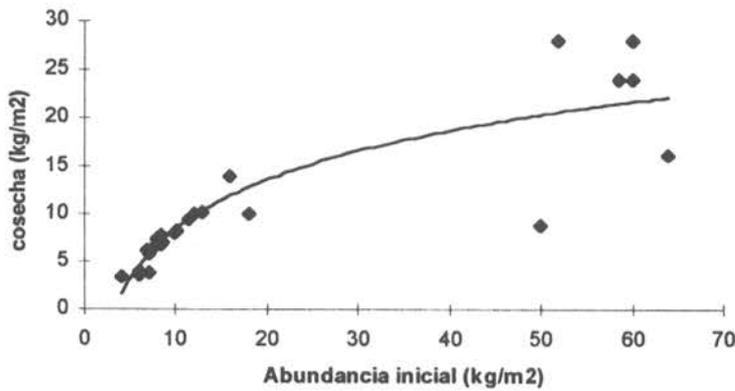
**Figura 35. Densidades iniciales (DI) y finales (DF) en el proceso de extracción del banco de Pelillo.**



La acción extractiva de los buzos redujo significativamente la biomasa por  $m^2$  de todos los bancos, esta reducción fluctuó entre un 30 a un 90 % de las densidades iniciales.

Por otra parte, el rendimiento en  $kg/m^2$  tendió a estabilizarse entre 15 y 30  $kg/m^2$  independientemente de la densidad o biomasa inicial del banco (Figura 36). Ello podría responder a la capacidad de los elementos de cosecha, acopio y transporte.

**Figura 36. Relación entre rendimientos de cosecha por metro cuadrado y la abundancia inicial de Pelillo.**

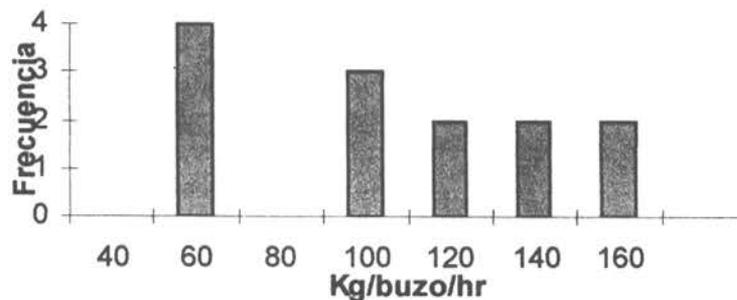


### 3.3.10. Luga.

#### 3.3.10.1. Evaluación de rendimiento de extracción de Luga a partir de información de desembarques.

Los datos de desembarque de luga son escasos y pueden ser variables en las estimaciones de peso ya que en todos los casos se trató de luga verde o húmeda cuyo grado de humedad al desembarque pudo afectar los datos. El rendimiento promedio fue de 98 kg/buzo/hr  $\pm$  37.1 (DS), con una moda en los 60 kg/buzo/hr. Estos desembarques provinieron de 13 localidades en el sector de Macetero Chico y desembocadura del Río Palena. En la distribución de rendimientos se observó un ligero sesgo hacia la izquierda con el 60% de los bancos presentando un rendimiento entre 60 y 110 kg/buzo/hr de alga húmeda (Figura 37).

**Figura 37. Distribución de rendimientos en desembarques de Luga por banco.**



### **3.3.11. Tipos de sustratos y profundidades sobre las cuales se establecen los bancos de los diferentes recursos bentónicos.**

En relación con los tipos de sustratos y profundidades donde se desarrollan los bancos de las diferentes especies, ello fue mencionado ya anteriormente para cada una sólo en términos del sustrato dominante.

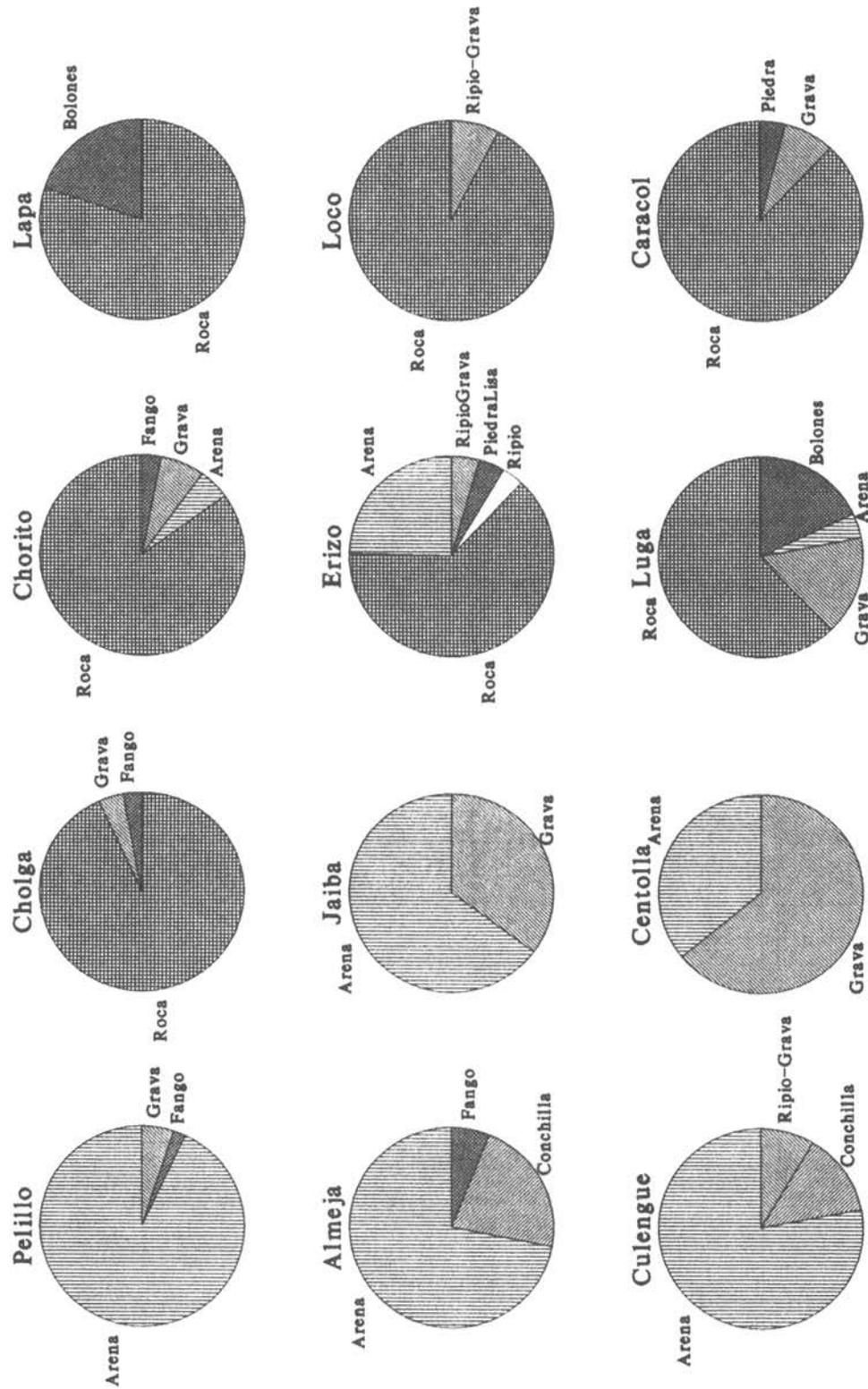
La constitución detallada de los diferentes tipos de sustratos sobre los que se registró los bancos de los recursos estudiados, se entrega en términos proporcionales (frecuencia relativa) en la Figura 38, siguiente.

En los sustratos blandos, principalmente arenas de diferentes granulometrías, predominaron los bancos de culengue, almeja y pelillo en profundidades relativamente someras (hasta los 25 m). En sustratos blandos, mezcla de arena y grava, de fondos mas bien profundos (desde los 15 a los 200 y mas metros de profundidad) se establecen los bancos de crustáceos, jaiba y centolla.

En sustratos duros, principalmente roca y bolones, predominaron los bancos de lapa, chorito, cholga y luga en profundidades mas bien someras (hasta los 18 m). Los bancos de choritos, seguidos en profundidad por los de cholga, forman verdaderas cubiertas vivas de las paredes rocosas verticales en fiordos y canales, donde la vegetación terrestre a menudo llega hasta el borde del agua. La zonación vertical de las diferentes especies es aqui especialmente notoria.

También en sustratos duros, roca, bolones, piedra y gravas gruesas, desde niveles someros pero alcanzando a mayores profundidades (>30 m) se ubicaron los bancos de loco, caracol y erizo. En este último caso, por tratarse de un organismo con la capacidad de atrapar trozos de alga con sus pedicelarios, el erizo expande su distribución tanto sobre los sustratos duros donde ramonea las algas que allí crecen, pero también sobre sustratos mas blandos donde atrapa trozos de algas a la deriva. Por esta razón, los bancos de erizos pueden ocurrir sobre una amplia gama de tipos de sustratos (Figura 38).

Figura 38. Frecuencia relativa de los tipos de sustratos registrados en bancos de 12 recursos bentónicos de la XI Región.



### 3.4. Relación densidad - rendimiento para bancos de algunos recursos.

Del análisis de la relación entre densidad de individuos y rendimiento que se realizó a partir de los buceos experimentales para evaluar los bancos, antes y después de la extracción, se obtuvo las relaciones que se muestran en la Tabla 29. Estas relaciones, que se utilizaron en las estimaciones de rendimiento promedio, se usarán también en las evaluaciones y prospecciones de bancos, buscando poder determinar criterios de definición de bancos de recursos bentónicos. En particular, esta aproximación, bautizada como **análisis densidad-rendimiento** (ADEREN), fué de gran utilidad en la definición de bancos mínimos y en la estimación de densidad de tales bancos mínimos.

**Tabla 29. Relación densidad - rendimiento para algunos recursos bentónicos de la XI Región.**

Recurso	Densidad (ind/m <sup>2</sup> )	r <sup>2</sup>
Culengue	= 0.8356 x Rend + 0.1106	0.86
Almeja	= 1.1403 x Rend	0.83
Cholga	= 11.941e <sup>0.0084 * Rend</sup>	0.74
Lapa	= 2.143 x Rend <sup>1.521</sup>	0.43
Loco**	= 0.001 x Rend <sup>2.0337</sup>	0.53
Erizo	= 0.0133 x Rend x 1.4722	0.82
Chorito	= 119.66e <sup>0.0057 * Rend</sup>	0.61
Pelillo*	= 0.0212 x Rend <sup>1.8172</sup>	0.71

Rend = Rendimiento en kg/buzo/hr o en ind/buzo/hr

\* = cálculos en base a peso seco del alga

\*\*= Rendimiento en ind/buzo/hr

Puede observarse que los recursos bentónicos que no forman capas y que se entierran o mueven en el sustrato plano (ej. culengue, almeja y erizo), presentaron generalmente relaciones matemáticas lineales simples; en cambio aquellos que pueden apilarse como el pelillo, la cholga y el chorito presentaron relaciones de tipo exponencial.

A continuación se entregan resultados que van en directa relación con el cumplimiento del **Objetivo Específico 2**.

### **3.5. Localización y caracterización de áreas principales.**

#### **3.5.1. Zonas recomendables para la acuicultura.**

Las zonas de los canales al este del Canal Moraleda, presentaron en general una menor diversidad de recursos comerciales y no comerciales.

Los principales bancos naturales que se observaron en estas áreas fueron mitílicos (choritos y cholgas). No obstante la importancia de estos bancos en términos de su densidad y de su potencialidad como recursos a explotar, las áreas en las que se encuentran son de alta vulnerabilidad tanto al Veneno Diarreico de los Mariscos (VDM) como al Veneno Paralizante de los Mariscos (VPM), lo cual impide su comercialización desde 1995.

Lo anterior se comprueba al observar que de los datos de desembarque, recopilados en todos los puntos de muestreo, no se obtuvo capturas provenientes del interior de Canales como el Jacaf, Puyuhuapi (y prácticamente todos los grandes esteros de Isla Magdalena), Fiordo Aysén, Estero Quitralco, Estero Cupquellan, Seno Vera y Bahía Ester.

Por otro lado, los recursos mencionados se encontraron a profundidades que van entre aproximadamente los 2 y los 20 m de profundidad como máximo, a muy corta distancia de la línea de costa debido a la fuerte pendiente que presentan las laderas (casi verticales) de estos fiordos.

#### **3.5.2. Zonas intermedias.**

Es el caso de sectores como Isla Traiguén (incluyendo Canal Costa, C. Errazuriz y Paso Tres Cruces), donde se observó una escasa actividad extractiva bentónica (con excepción del sector norte asociado a Isla Renaico, principalmente caracterizada por luga y culengue) y la actividad de faenas jaiberas al sur, en Bahía San Ramón. Todo este sector se ha visto fuertemente afectado por mareas rojas tóxicas, por lo que la extracción de moluscos bivalvos ha sido nula desde 1996.

En similar situación se encuentra el sector ubicado al Oeste y al Sur de Isla Traiguén (Canal Darwin, Canal Vicuña y Canal Chacabuco), aunque en estos sectores existe una mayor diversidad de recursos, lo que proporciona algunas alternativas al sector pesquero artesanal.

Los sectores ubicados en la Reserva Forestal Islas Guaitecas, corresponden a áreas de operación de la flota bentónica y bentodemersal. Sin embargo, los antecedentes de desembarque existentes no permiten realizar una estimación clara de la importancia que esta zona tiene. Esto se debe principalmente a que gran parte de las embarcaciones que operan en ese sector no registran sus capturas ya que estas son enviadas directamente a plantas en la X u XI Región.

### **3.5.3. Areas de Operación frecuente de la flota bentónica.**

#### **3.5.3.1. Estero Piti-Palena.**

Los bancos de mitílidos, almejas y algas existentes en este Estero se encuentran en los sectores costeros (en el caso de los mitílidos) a no más de 10 m alejados de la línea de baja marea, mientras que las algas y almejas se ubican en macro áreas claramente identificadas y con un grado importante de conocimiento por parte de los pescadores. En este sentido sólo cabe considerar la inquietud de los habitantes de Puerto Raúl Marín Balmaceda para que no se permita a embarcaciones de otras áreas operar en el Estero.

#### **3.5.3.2. Islas Guaitecas.**

Constituye la principal área de trabajo de la flota de Melinka y una porción no determinada de la flota de la X Región. Aunque aparentemente los bancos de recursos naturales de este sector (principalmente lapa, loco, erizo, culengue y luga) están sobre explotados, la zona aún sigue soportando una presión de extracción fuerte (caso del erizo). Además, esta área ha constituido la principal alternativa a la flota bentónica para la extracción de mariscos filtradores, ya que desde 1996 sólo se ha mantenido abierta a la extracción (por veda sanitaria), desde el paralelo 44°S al Norte.

Ello repercutió en la extracción de loco 1998, ya que prácticamente toda la flota se desplazó a los alrededores de Puerto Aguirre a completar su cupón.

En este sentido se hace necesario evaluar la sustentabilidad en el tiempo de la actividad en esta área, ya que podría verse seriamente afectada por una crisis de agotamiento de recursos o perjuicios por contaminación con mareas rojas tóxicas, lo que podría ocasionar graves daños a la economía local, como por ejemplo le ha sucedido a Puerto Aguirre.

#### **3.5.3.3. Canal Perez Sur.**

En el sector Sur de este Canal se constituye un sistema formado por las Islas Tanbag, Teresa y Tránsito, las que se conectan entre sí por canales y pequeñas islas de una aparentemente gran productividad en recursos como loco, culengue, almeja, picoroco, centolla, jaiba, erizo, etc. En 1997-1998 una porción importante de la flota operó en este sector extrayendo recursos como culengue, loco y centolla, y la zona es reconocida por los pescadores por su “abundancia”.

#### **3.5.3.4. Islas Huichas - Canal Ferronave.**

Al igual que el área de Canal Pérez Sur, esta zona presentó desembarques importantes, destacándose recursos como loco y culengue. Este sistema se extiende desde Isla Tuap por el Norte, entre el Canal Moraleda y el sector continental, hasta alrededor de Isla Meninea por el sur, donde también se han detectado praderas de Luga.

Además de su importancia por la frecuencia en los desembarques de los recursos mencionados, esta es la principal área de acción de la flota bentónica y bento-demersal de Puerto Aguirre.

#### **3.5.3.5. Puerto Lagunas - Este de Isla Melchor.**

Este sector tiene importancia en la extracción de recursos como Luga, principalmente. También existen bancos de choro zapato asociados con estos sectores los que por la marea roja han perdido su importancia comercial.

Cabe mencionar que, en general, los principales bancos de recursos bentónicos se localizaron entre 4 y 20 m de profundidad, estimándose que un rango apropiado para el límite

de los bancos naturales de importancia comercial en la Región se establece con la isobata de los 25 m; profundidad que a la vez determina el límite de seguridad para el trabajo de los buzos mariscadores.

A continuación se entregan resultados que van en directa relación con el cumplimiento del **Objetivo Específico 3**.

### **3.6. Compatibilización de Diferentes Usos.**

Las actividades realizadas con este propósito se orientaron a establecer si existe o no un nivel de interacción o relación entre la actividad acuícola (salmonicultura) y los bancos naturales de recursos bentónicos. Se trabajó sobre el supuesto que los excedentes de la actividad de cultivo podrían beneficiar a organismos bentónicos filtradores. Si así ocurriese, se podría postular con antecedentes objetivos la compatibilización de ambas actividades.

Se recopiló información que permitió caracterizar los bancos bajo diferentes condiciones: **a)** en presencia o ausencia de centros de cultivo, y **b)** con y sin explotación. Los resultados obtenidos permiten ilustrar las distribuciones de tallas en bancos de chorito, cholga y almeja; parte de los cuales se entregan en el Anexo 6. También se estableció el estado de condición de los individuos provenientes de bancos con o sin salmonicultura y en el Anexo 8 se proveen algunos de los datos obtenidos con esta actividad. Además de las eventuales diferencias de tallas y factor de condición enunciadas antes, un tercer elemento, que podría contribuir a evaluar si existe o no, relación entre salmonicultura y recursos bentónicos filtradores, se refiere al crecimiento.

En el Anexo 8 se entrega los datos relativos a los experimentos destinados a comparar el crecimiento de choritos en cultivos suspendidos, ubicados en sitios con salmonicultura y sitios control (sin influencia de centros de cultivo).

### 3.6.1. Chorito.

Con respecto a las tallas promedio por lugar, se observó que en el Canal Puyuhuapi el chorito presentaba una talla promedio mayor con respecto a lo observado en Puerto Raúl Marín Balmaceda; esto fue muy evidente en los muestreos realizados en Diciembre 1997 y Agosto 1998. Una situación similar ocurrió con las densidades promedio para estos mismos lugares en ambos muestreos. Además, la biomasa promedio del Canal Puyuhuapi en Diciembre 1997 fue casi el doble de lo obtenido en Puerto Raúl Marín Balmaceda (Tabla 30). Sin embargo, estas diferencias resultaron sólo marginales, encontrándose diferencias significativas (de acuerdo a un test de t) sólo para las biomásas de Agosto en ambos sitios ( $p < 0.05$ ).

Comparando los diferentes puntos de muestreo y evaluación, dentro de cada lugar, se obtuvo que para el caso del Canal Puyuhuapi en Diciembre 1997 la mayor talla ocurrió en el punto más alejado de los centros de cultivos, mientras que la menor ocurrió en el punto más cercano a éstos.

**Tabla 30. Tallas y densidades promedios de Choritos en bancos de Puyuhuapi (Con Salmones) vs. bancos de Puerto Raúl Marín Balmaceda (Sin Salmones).**

Sitio y Fecha	Talla Prom. (mm)	Peso Prom. (gr)	Densidad (ind/m <sup>2</sup> )	Biomasa (Kg/m <sup>2</sup> )	Indice de Condición (K)
<b>Canal Puyuhuapi</b>					
Nov-97	55.37		2100.0	1.40	0.304
Dic-97	75.78	1.60	472.7	*0.65	0.312
Ago-98	78.97		400.3		
<b>Raúl Marín Balmaceda</b>					
Dic-97	72.10	1.09	463.8	*0.30	0.300
Ago-98	67.45		341.6		

\* Estos valores fueron significativamente distintos a un nivel de 5%

Las estructuras de tallas para estos mismos lugares revelaron que para el Punto 1 (el más cercano a los centros) se registró un amplio rango de clases de tallas, lo que indicaría la incorporación o reclutamiento de individuos jóvenes a la población (Anexo 8). En contraste, está lo observado en el Punto 5 (el más alejado de los centros) en el cual se apreció que la mayor parte de la población correspondió a individuos mayores que 100 mm, sin

representación de individuos menores que 50 mm. Los Puntos intermedios (2, 3 y 4) mostraron tallas promedio similares entre si. Por otra parte, la mayor densidad ocurrió en el Punto 1 y la menor en el Punto 5, lo mismo ocurrió con la biomasa. En Agosto de 1998 fueron muestreados 4 Puntos coincidentes con los del año anterior a excepción del Punto 5, que no fue registrado. En esa oportunidad la situación se presentó invertida con respecto al año anterior registrándose las mayores tallas en los Puntos 1 y 2, no existiendo representación de individuos menores que 60 mm en ambos Puntos. Los Puntos 3 y 4 presentaron estructuras similares con mayor cantidad de clases de tallas representadas; las densidades no mostraron un patrón claro a lo largo del transecto, la mayor densidad ocurrió en el Punto 3, y la menor en el Punto 2.

Para el caso de Raúl Marín Balmaceda, en Diciembre 1997 las tallas promedio mostraron un aumento a medida que nos alejábamos de la desembocadura del Canal (Anexo 8). Ahora bien, las mayores densidades se presentaron precisamente en los Puntos que revelaron las menores tallas promedio (Puntos 1 y 2). En Agosto 1998, las tallas promedio mostraron un ligero aumento con respecto al año anterior, a excepción del Punto 4, en el cual se apreció claramente la existencia de al menos 2 cohortes (una gran cantidad de individuos jóvenes y una pequeña cantidad de individuos de gran tamaño). Esto pudo deberse a que las faenas extractivas se desplazaron más al interior del Canal lo que habría permitido un cierto grado de recuperación de dichos bancos por reclutamiento de juveniles. Por otra parte, las densidades en general experimentaron una pequeña disminución con respecto al año anterior.

### **3.6.2. Cholga.**

Esta especie fue objeto de una explotación intensa en la zona de Raúl Marín Balmaceda, por lo que en el muestreo de Diciembre 1997 sólo se encontraron bancos en dos de los cuatro Puntos de muestreo, y en Agosto 1998 no se encontraron bancos en ninguno de los 4 Puntos de muestreo previamente establecidos (Anexo 8).

Para las tallas promedio de los dos lugares, encontramos, en diciembre de 1997, que Raúl Marín Balmaceda presentó un promedio levemente superior (92,2 mm) al observado en el Canal Puyuhuapi (91,8 mm); ahora bien las densidades promedio observadas en este último lugar fueron tres veces más altas que las registradas en Raúl Marín Balmaceda.

Si bien las tallas promedio entre los Puntos de muestreo del Canal Puyuhuapi no presentaron un patrón muy claro a través del transecto, las mayores densidades se encontraron en los Puntos más próximos a los centros de cultivos en los dos muestreos (con excepción del Punto 4 en Agosto 1998).

Con respecto al promedio de tallas en el Canal Puyuhuapi, éstas presentaron una reducción en Agosto 1998 (75.8 mm) respecto con lo registrado en Diciembre 1997 (91.8 mm), pero las densidades promedio mostraron un aumento, de 267,98 ind/m<sup>2</sup> en Diciembre 1997 a 302,65 ind/m<sup>2</sup> en Agosto 1998 (Tabla 31). Todo lo cual sugiere la ocurrencia de eventos de reclutamiento.

En resumen, podemos decir que las diferencias observadas entre los dos lugares (con o sin salmonicultura) podrían deberse, en gran parte, a que los extensos bancos de mitlidos del Canal Puyuhuapi no presentan extracción debido a la recurrencia de mareas rojas, mientras que en Raúl Marín Balmaceda se realiza una intensa extracción de estos recursos.

**Tabla 31. Tallas y densidades promedios de Cholga en bancos de Puyuhuapi (Con Salmones) vs. bancos de Raúl Marín Balmaceda (Sin Salmones).**

Sitio y Fecha	Talla Prom (mm)	Peso Prom. (gr)	Densidad (ind/ m <sup>2</sup> )	Biomasa (Kg/ m <sup>2</sup> )	Ind.Cond. (K)
<b>Canal Puyuhuapi</b>					
Nov-97	91.8	3.0	268.0	**799.5	*0.449
Ago-98	75.8	2.28	302.6	665.4	0.339
<b>Raúl Marín Balmaceda</b>					
Dic-97	92.2	2.9	85.9	246.3	0.438
Ago-98	No hubo ind.				

\* P = 0.043

\*\* P = 0.0068

### 3.7. Evaluación Socioeconómica

La aplicación de la encuesta socioeconómica y la información obtenida de las capturas abarcó cinco centros de importancia pesquera. Se obtuvo un total de 98 respuestas de la encuesta socioeconómica correspondiendo a 243 embarcaciones muestreadas, que se

distribuyeron según se señala en la Tabla 32. Los tipos de embarcaciones representadas en las respuestas correspondieron a botes con un 84% de representatividad y lanchas un 16%.

**Tabla 32. Distribución del número de encuestas respondidas por localidad**

Lugar	Encuesta Socioeconómica		Embarcaciones Muestreadas	
	N	%	n*	%
Puerto Aguirre	40	40.8	97*	39.9
Puerto Cisnes	15	15.3	9*	3.7
Gala toto	12	12.2	--	
Melinka	13	13.3	107*	44
Marín	18	18.4	30	12.4
<b>Total Encuestas</b>	<b>98</b>	<b>100</b>	<b>243</b>	<b>100</b>

\* Procedencia determinada por el número de matrícula

**Tabla 33. Distribución porcentual de los recursos explotados por la flota bentónica y bentodemersal en la XI región durante el período de estudio (n=243).**

Recurso	% Representación en la encuesta según período de Capturas
1. Loco	79
2. Erizo	37
3. Centolla	19
4. Culengue	16
5. Jaiba	14
6. Almeja	12
7. Gracilaria	9
8. Luga	8
9. Cholga	7
10. Chorito	5
11. Lapa	5
12. Caracol	3

La representatividad de los diferentes recursos bentónicos explotados en la XI región y registrados en las encuestas realizadas se indican en la Tabla 33.

De los 12 recursos contenidos en las encuestas, dos (loco y erizo) fueron los mejor representados (79 y 37% respectivamente), otros cuatro (centolla, culengue, jaiba y almeja) tuvieron frecuencias medias (12 - 19%). La más baja representatividad se registró para los recursos caracol, lapa y chorito (3 -5%).

Para realizar el análisis económico de la flota artesanal de la XI Región, en función de los recursos bentónicos explotados (mariscos y algas), fue necesario realizar una serie de cálculos y estimaciones derivadas de las encuestas. En todos los casos que fue posible se empleó como estimadores los valores promedios con sus respectivos errores estándar, para el cálculo de intervalos de confianza del 95%.

En cuanto a la flota bentónica y bentodemersal de la XI región, en ésta se distingue 2 tipos de embarcaciones de trabajo:

- a) Botes: embarcaciones normalmente descubiertas de 5 a 8 m de eslora, propulsadas generalmente por motores bencineros centrados y que operan en promedio con un buzo mariscador.
- b) Lanchas: embarcaciones con obra muerta, sobre 10 m de eslora, propulsadas por motores petroleros centrados. Estas embarcaciones operan generalmente con 2 buzos mariscadores en la XI región, aunque en embarcaciones encuestadas procedentes de la X región se registró hasta 6 buzos por embarcación.

En cuanto a la inversión realizada por los pescadores artesanales que explotan los recursos bentónicos y bentodemersales, los montos itemizados se resumen en la Tabla 34, a continuación.

**Tabla 34. Inversión itemizada por tipo de embarcación pesquera artesanal, flota bentónica XI región.**

Item	Promedio (\$) (ds)	[Intervalo 95% Confianza] \$\$
Lancha	3.884.973 (427.759)	3.292.129 - 4.477.817
Bote	1.166.701 (123.708)	995.250 - 1.338.152
Equipo Buceo	737.602 (53.467)	663.501 - 811.703
Equipo Auxiliar	26.742 (15.189)	5.691 - 47.93

*Nota: El equipo de buceo y equipo auxiliar se consideró similar para ambos tipos de embarcación, ello debido a que las diferencias encontradas fueron mínimas.*

Con los valores obtenidos fue posible lograr una estimación general de la inversión total para cada tipo de embarcación artesanal. Así, para un bote dedicado al buceo la inversión total, en promedio es de \$ \$1.931.045 (intervalo 95% = [1.644.442 – 2.197.648]), mientras que para una lancha dedicada a la misma actividad los valores correspondientes son \$4.649.317 (intervalo 95% = [ 3.961.321 – 5.337.313 ]).

A partir de la información obtenida en las respectivas Capitanías de Puerto de cada localidad se obtuvo la población de embarcaciones artesanales que se dedica efectivamente a la extracción de recursos bentónicos y bentodemersales en la XI región, las que sumaron 708 embarcaciones entre botes (84%) y lanchas (16%). En este sentido, cabe destacar que la información entregada por el proyecto FIP 97/13, relativa al censo de embarcaciones que se dedican a la extracción de recursos demersales no es aplicable a este estudio debido a que:

- El mencionado estudio sólo concluye que un 40% de la población de embarcaciones (de un máximo de 273) dedicadas a la pesca de la merluza actuarían también en la extracción de recursos bentónicos. Valor que estaría incluido dentro de nuestra estimación (708).
- De esta forma los antecedentes entregados servirían sólo para estimar que al menos 109 embarcaciones estarían participando en la extracción de recursos bentónicos, además de capturar merluza, lo cual ocurre principalmente en Puerto Aguirre.

Con los antecedentes antes mencionados fue posible hacer la estimación de la inversión total para la XI región (embarcaciones y equipos). Esta resultó ser en promedio \$ 1.675.105.712 (intervalo 95% = ([1.504.469.263 - 1.845742161])).

### 3.7.1. Ingresos.

Con los valores correspondientes a cada recurso, respecto a los elementos que determinan las condiciones de su explotación (ej. días trabajados, volumen extraído, precio unitario), fue posible estimar los ingresos totales anuales por recurso, por embarcación (Tabla 35).

**Tabla 35. Cálculo del ingreso total anual (\$) por cada embarcación, por recurso.**

Recurso	Días trabajados al mes	Meses por año	Captura diaria		Unidad Medida	Precio promedio \$	Error Est.	Ingreso total anual (\$)	
			Bote	Lancha				Bote	Lancha
Almeja	12	10	300	600	kg	100	43	3.600.000	7.200.000
Caracol	7	4	130	260	kg	170	0	618.800	1.237.600
Centolla	11	6	25	50	kg	767	29	1.240.239	2.531.100
Cholga	9	8	400	800	kg	83	29	2.390.400	4.780.800
Chorito	7	5	560	1120	kg	27	0	529.200	1.058.400
Culengue	11	9	370	740	kg	126	5	4.615.380	9.230.760
Erizo	13	10	45	90	cajas	836	54	4.890.600	9.781.200
Gracilaria	10	4	1067	2134	kg	16	0	682.624	1.365.760
Jaiba	3	2	260	600	unidad	39	3	60.840	140.400
Lapa	3	7	86	172	kg	300	55	542.493	1.083.600
Loco	18	2	160	320	Unidad	845	33	4.867.200	9.734.400
Luga	10	9	360	720	Kg	87	10	2.818.800	5.637.600

La distribución de los ingresos anuales netos por temporada, por recurso y por embarcación, se ilustran gráficamente en la Figura 39. En primer lugar se aprecia que el mayor ingreso se produce en las lanchas, que prácticamente duplican a los botes, lo cual está principalmente dado por el hecho de que la lancha duplica el esfuerzo del bote.

Figura 39. Distribución de los ingresos anuales por recurso y por tipo de embarcación en la pesquería bentónica de la XI región.

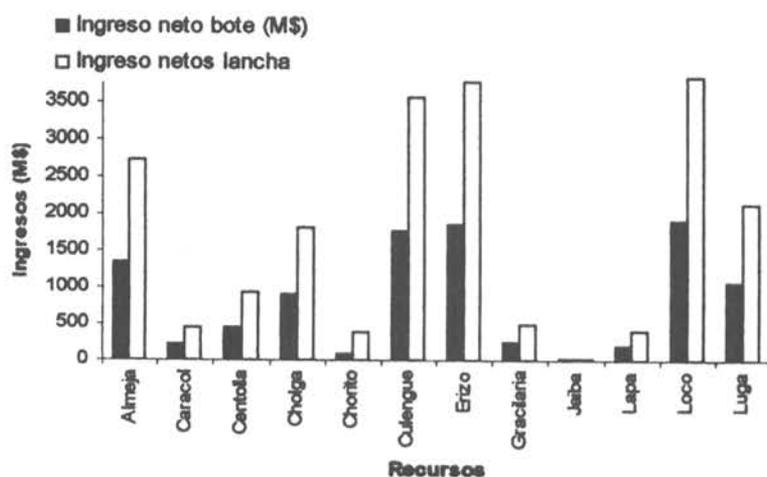


Tabla 36. Cálculo del ingreso total anual por tipo de embarcación y recurso para la XI región.

Recurso	Importancia según encuesta	Total botes \$	Total lanchas \$	Ingresos Totales Anuales XI región \$	Error Estándar
Almeja	12%	250.496.064	97.873.920	348.369.984	45.284.254
Caracol	3%	<b>11.408.395</b>	<b>4.205.860</b>	<b>15.614.255</b>	1.272.143
Centolla	19%	137.930.253	54.477.372	192.407.625	37.561.187
Cholga	7%	103.778.164	37.909.832	141.687.996	27.614.943
Chorito	5%	16.995.194	5.994.778	22.989.972	1.006.769
Culengue	16%	433.687.689	167.305.679	600.993.368	17.645.506
Erizo	37%	1.070.341.849	409.965.304	1.480.307.153	154.455.967
Gracilaria	9%	<b>35.319.403</b>	<b>13.924.196</b>	<b>49.243.599</b>	5.382.967
Jaiba	14%	4.993.222	1.929.747	6.922.969	2.204.495
Lapa	5%	14.518.415	6.137.510	20.655.925	4.330.869
Loco	79%	2.286.750.735	871.143.137	3.157.893.873	668.670.415
Luga	8%	<b>139.140.929</b>	<b>51.090.186</b>	<b>190.231.115</b>	20.082.545
<b>Total</b>				<b>6.229.320.207</b>	<b>\$957.267.179</b>

Además se observa que los mayores ingresos se registraron en los recursos loco, erizo, culengue, almeja, luga y cholga, mientras que los más bajos ingresos netos se produjeron en el recurso jaiba.

Los ingresos promedios totales por temporada de trabajo anual para cada recurso, por embarcación, se estimaron separadamente para botes y lanchas (Tabla 36).

**Tabla 37 a. Cálculo de los costos operativos diarios (\$) por recurso para botes**

Recurso	Alimentación \$	Personal \$	Combustible Lubricantes \$	Otros* \$	Total bote \$
Almeja	1944	11.806	7.083	755	21.588
Caracol	<b>1980</b>	7.030	<b>7.083</b>	<b>746</b>	<b>16.839</b>
Centolla	1366	7.447	4.103	610	13.526
Cholga	1708	13.962	<b>7.083</b>	755	23.508
Chorito	2000	2.822	<b>7.083</b>	<b>746</b>	<b>12.651</b>
Culengue	1700	22.022	7.083	697	31.502
Erizo	1683	14.672	10.361	683	27.399
Gracilaria	<b>1980</b>	4.009	<b>7.083</b>	<b>746</b>	<b>13.819</b>
Jaiba	<b>1366</b>	2.256	4.103	<b>618</b>	<b>8.343</b>
Lapa	2200	9.050	7.083	765	19.098
Loco	4000	61.248	26.453	799	92.500
Luga	1222	12.873	7.828	779	22.702

\* Incluye principalmente mantención

**Tabla 37b. Cálculo de los costos operativos diarios (\$) por recurso para lanchas**

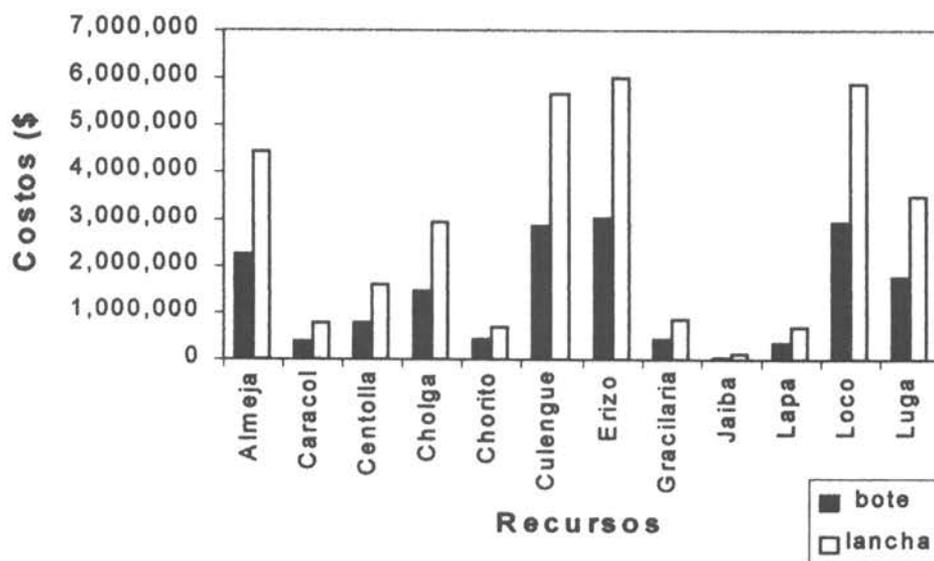
Recurso	Alimentación \$	Personal \$	Combustible Lubricantes \$	Otros* \$	Total lancha \$
Almeja	3888	28.564	5.913	1207	39.572
Caracol	3960	19.012	5.913	1199	30.084
Centolla	2732	18.050	3.713	1190	25.685
Cholga	3416	32.876	5.913	1207	43.412
Chorito	4000	10.596	5.913	1199	21.708
Culengue	3400	48.996	5.913	1150	59.459
Erizo	3366	36.778	8.333	1136	49.613
Gracilaria	3960	12.978	5.913	1199	24.051
Jaiba	3960	7.852	3.713	1199	16.724
Lapa	4400	23.012	5.913	1218	34.543
Loco	8000	142.112	20.213	1252	171.577
Luga	2444	31.262	6.463	1232	41.401

\* idem Tabla 37

Luego se estableció la estructura de costos operativos asociados con la explotación de cada recurso para botes y lanchas (Tablas 37 y 38).

La distribución de los costos anuales por recurso, por embarcación para la XI región se ilustra gráficamente en la Figura 40, siguiente. Los resultados del cálculo del costo promedio total anual por tipo de embarcación y recurso se entregan en la Tabla 38.

**Figura 40. Distribución de los costos totales anuales por recurso, por embarcación en la flota bentónica de la XI región**



**Tabla 38. Cálculo del costo total anual por tipo de embarcación y recurso para la XI región**

Recurso	Importancia según encuesta	Para total botes \$	Para total lanchas \$	Costos anuales flota XI Región \$
Almeja	12%	180.258.638	62.937.653	243.196.291
Caracol	3%	8.692.681	2.958.090	11.650.771
Centolla	19%	99.812.957	35.910.523	135.723.480
Cholga	7%	73.483.067	25.847.610	99.330.677
Chorito	5%	14.220.212	4.647.708	18.867.920
Culengue	16%	293.052.688	105.357.288	398.409.976
Erizo	37%	779.551.421	268.869.569	1.048.420.990
Gracilaria	9%	28.599.246	9.481.093	38.080.338
Jaiba	14%	4.108.427	1.568.660	5.677.087
Lapa	5%	11.448.826	3.697.836	15.146.662
Loco	79%	1.564.533.287	552.767.383	2.117.300.670
Luga	8%	100.855.849	35.033.762	135.889.611
<b>Total</b>				<b>4.267.694.474</b>

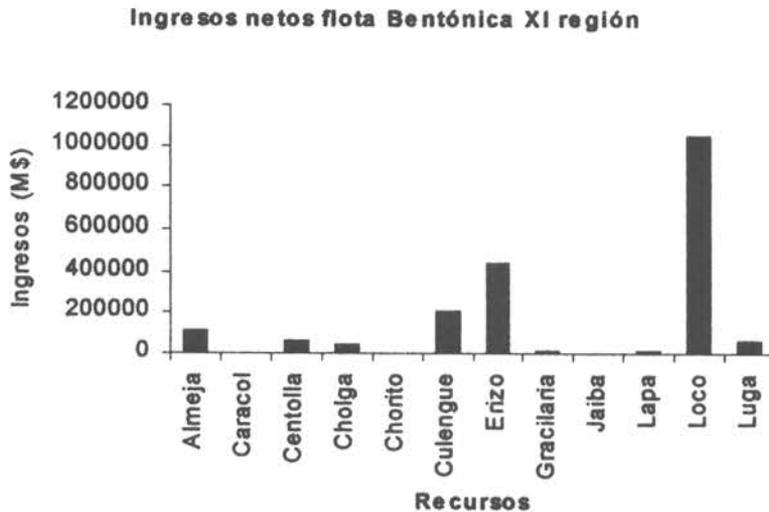
### 3.7.2. Estimación del flujo neto

Los ingresos netos anuales por recurso para la XI región se muestran en la Figura 41, siguiente. Los resultados del cálculo de costo promedio total y el ingreso promedio total por recurso para la flota bentónica se entregan en la Tabla 39.

En la Figura 41 se aprecia que el recurso loco, cuya explotación ocurre actualmente en volúmenes limitados (cupones) y durante un lapso restringido, más que duplica los ingresos netos alcanzados por los recursos que le siguen en importancia tales como el erizo y el culengue. Esto se explica por los altos valores alcanzados por la unidad de este recurso y debido al ingreso de cupones de otras regiones, principalmente de la X, los cuales son extraídos por buzos de la XI región u otros en las faenas de trabajo.

El recurso erizo aunque genera grandes volúmenes de extracción en una temporada comparativamente mucho más larga que la del loco (lo que aumenta los costos), muestra precios inferiores.

**Figura 41. Ingresos netos por recurso, de la flota bentónica de la XI Región.**



Además este recurso fue mayormente registrado en las extracciones de la flota de Gúaitecas principalmente; mientras que el recurso culengue, aunque se distribuyó más homogéneamente en los registros, predominó en la zona de Pto. Aguirre.

Tanto el recurso almeja como la cholga representan las más importantes actividades en Pto. Raúl Marín Balmaceda (después del loco), seguida por el pelillo y el chorito, lo cual explica su importancia en los ingresos netos, mientras que la luga es un recurso alternativo, principalmente en verano, luego que el erizo entra en veda.

Recursos como la jaiba, lapa, gracilaria, caracol y chorito presentaron muy bajos ingresos netos, lo que se asoció a los cortos períodos de trabajo durante el período de este estudio (Lapa, caracol) y a los bajos precios (jaiba, chorito y gracilaria).

**Tabla 39. Cálculo de los ingresos netos anuales (Ingresos – Costos) de la flota Bentónica en la XI región, por recurso.**

<b>Recurso</b>	<b>Costos totales flota (\$)</b>	<b>Ingresos totales flota (\$)</b>	<b>Ingresos netos (\$)</b>
Almeja	243.196.290	348.369.984	<b>105.173.693</b>
Caracol	11.650.770	15.614.254	<b>3.963.483</b>
Centolla	135.723.480	193.145.219	<b>57.421.739</b>
Cholga	99.330.677	141.687.995	<b>42.357.318</b>
Chorito	188.67.920	22.989.972	<b>4.122.051</b>
Culengue	398.409.976	600.993.368	<b>202.583.391</b>
Erizo	1.048.420.990	1.480.307.153	<b>431.886.163</b>
Gracilaria	38.080.338	49.243.598	<b>11.163.260</b>
Jaiba	5.677.087	7.219.853	<b>1.542.766</b>
Lapa	15.146.662	21.623.819	<b>6.477.157</b>
Loco	2.117.300.670	3.157.893.873	<b>1.040.593.203</b>
Luga	135.889.611	190.231.115	<b>54.341.504</b>

Con los valores obtenidos hasta aquí, es posible hacer una primera aproximación general y gruesa en relación con el flujo neto de la actividad extractiva artesanal, en lo que se refiere a los principales recursos de la XI Región. La estimación del flujo neto promedio queda entonces expresada como:

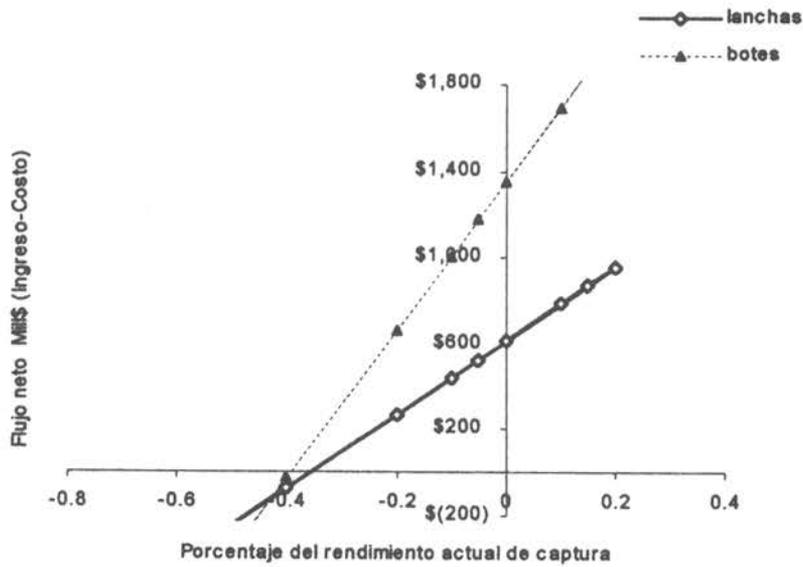
$$\text{Ingresos Totales} - \text{Costos Totales} = \text{Neto de la actividad}$$

$$\$ 6,229,320,207 \quad \$ 4,267,694,474 \quad \$ 1,961,625,734$$

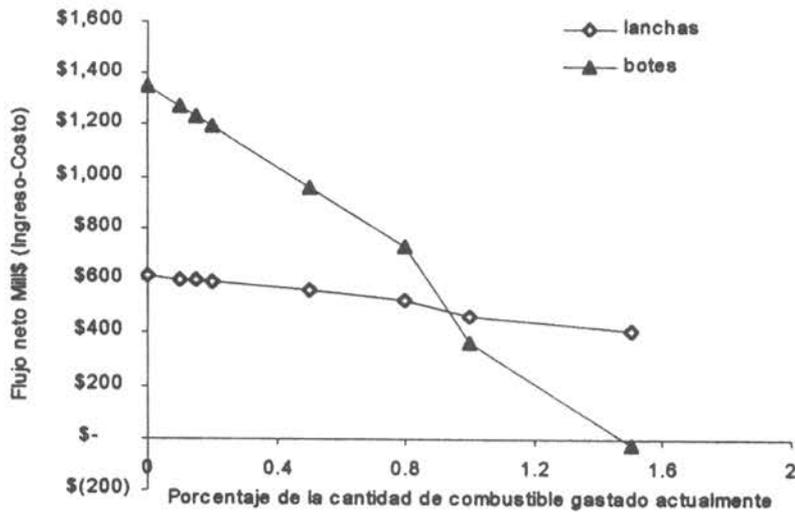
### 3.7.3. Análisis de sensibilidad para la estimación del flujo neto.

Posteriormente, se realizó un ejercicio simple de sensibilización para la estimación del flujo neto, en dos escenarios posibles: a) una reducción en el rendimiento de captura, para botes y lanchas y b) un aumento en las distancias a las zonas de extracción y/o desembarque. Los resultados de ambos ejercicios, por separado, se ilustran a continuación en las Figuras 42 y 43.

**Figura 42. Sensibilización del rendimiento de captura para botes y lanchas (porcentaje de diferencia con el actual) versus flujo neto (ingreso total - costo total).**



**Figura 43. Sensibilización de la cantidad diaria de combustible usado (porcentaje de diferencia con el actual) versus flujo neto (ingreso - costo)**



De la Figura 42 se puede deducir que el rendimiento de captura diario en botes tendría que disminuir en aproximadamente un 40% para que la actividad tuviera un flujo negativo, mientras que en las lanchas esta disminución tendría que ser del orden del 35%. Ello sugiere la precariedad de la actividad extractiva ante el agotamiento de los recursos y/o el aumento del esfuerzo pesquero.

Tendría que aumentar la cantidad de combustible diaria en aproximadamente un 150% para que el flujo neto sea negativo.

Si analizamos el flujo neto del sistema (Ingreso - Costo) con estas dos variables (rendimiento de captura diario y cantidad de combustible diaria) como patrones que reflejan el comportamiento de la actividad en general, se puede encontrar en la interacción entre ellas un flujo igual a cero (una de las tantas soluciones al sistema) cuando el rendimiento disminuye en un 29% y el combustible aumenta en un 46% (Fig. 43 )

### 3.8. Estimación de ingresos derivados de usos alternativos.

#### 3.8.1. Producción de salmónidos.

Como una manera de analizar en uso alternativo de las áreas con presencia de bancos para el desarrollo del sector pesquero, se realizó un cálculo estimativo del ingreso total anual generado por la salmonicultura en la XI Región.

Tabla 40. Cosecha de salmonídeos por especie durante 1997 en la XI Región, (Sernap, 1997).

Desembarque (toneladas)			
Especie	Puerto Cisnes	Puerto Aysén	Total
Trucha arcoiris	1.252	4.291	5.543
Salmón coho	3.099	16.769	19.868
Salmón atlántico	-----	912	912
<b>Total</b>	<b>4.351</b>	<b>21.972</b>	<b>26.323</b>

Según Sernap (1997), en la XI Región existiría un total de 38 centros de cultivo destinados a la crianza de peces. Al efectuar el cálculo de la producción promedio anual por centro de cultivo, éste resulta de 692.7 toneladas.

### 3.8.2. Empleo directo.

En lo referente a empleo directo, se estima que un centro de cultivo con niveles de producción cercanos a las 700 ton/año significaría un total de 13 personas contratadas durante todo el año en labores directamente relacionadas con la producción (jefe de centro, asistentes de centro, operarios, buzos, mecánicos, etc.). Se suma a los empleos anteriores un total de 5 personas contratadas temporalmente durante las cosechas (principalmente en el verano para el caso del Salmón coho), lo cual tendría una duración aproximada de 4 meses/año.

Continuando con este razonamiento, se estima que la producción de salmónidos en la XI Región tendría un aporte en cuanto a empleo directo ascendiente a un total de 532 personas durante todo el año y a 190 durante la temporada de cosecha. Ello representa más que la mitad (70%) de la cantidad de pescadores artesanales existentes en la Región (1.028), sin incluir el empleo generado por las empresas salmoneras en todo lo referente a personal administrativo o de otra índole distinta a la producción.

La Tabla 41 siguiente muestra el impacto económico en cuanto a empleo que genera la salmonicultura en la XI Región.

**Tabla 41. Impacto económico anual, en cuanto a empleo, generado por la salmonicultura en la XI Región.**

<b>Rango Empleo</b>	<b>Número Total XI Región</b>	<b>Salario Medio*</b>	<b>Meses</b>	<b>Total \$</b>
Jefe Centro	38	450.000	12	205.200.000
Asistente	57	320.000	12	218.880.000
Operario	380	120.000	12	547.200.000
Temporeros	190	120.000	04	91.200.000
<b>Total</b>				<b>1.062.480.000</b>

\* No se incluyen bonos ni gratificaciones.

Para ello se usaron estadísticas oficiales de producción (Tabla 40) y empleo de ese sector; a continuación se hizo una proyección estimativa de los aspectos socioeconómicos de esta actividad productiva.

### 3.8.3. Ingresos por producción.

En lo referente a producción anual, la Tabla 42 siguiente muestra el ingreso generado por la producción directa de los centros.

**Tabla 42. Ingresos anuales generados por la salmonicultura en la XI Región.**

<b>Especie</b>	<b>Precio/kg (US\$)*</b>	<b>Producción Total (ton)</b>	<b>Ingreso Total (US\$)</b>
Trucha arcoiris	5.64	5.543	31.262.520
Salmón atlántico	5.43	912	4.952.160
Salmón coho	5.77	19.868	114.638.360
<b>Total</b>			<b>150.853.040</b>

\*valor CIF promedio (fresco enfriado y congelado) en función de la información dada en Aqunoticias (varios volúmenes, 1998).

Esta cantidad (150.853.040 US\$) transformada en pesos chilenos a una tasa de cambio de 1 US\$ es a 485 Ch\$, arroja un total de Ch\$ 73.163.724.400.

No obstante la gran cantidad de dinero que generaría la producción de salmónidos en la XI Región, menos del 2% (\$1.463.274.488) de ella correspondería a salarios directos para los habitantes de la propia Región. Por lo tanto, comparativamente, las pesquerías bentónicas que ocupan un contingente superior a los mil pescadores artesanales, dentro de la realidad regional sigue siendo una actividad competitiva que deriva amplios beneficios sociales y económicos para la XI Región y el país.

## 4. DISCUSION.

### 4.1. Proposición de metodología para evaluar la presencia de bancos de recursos bentónicos.

Para elaborar una metodología que permita evaluar la presencia de bancos naturales, es necesario tener presente, de partida, el problema de escala espacial en la que se debe abordar el problema.

Por una parte está la calidad y cantidad de la información disponible, lo que limita el nivel de resolución espacial. Las fuentes de información consultadas y los datos recopilados de prospecciones y actividades extractivas, en general, proveen una descripción macrogeográfica. De tal manera que un primer criterio de definición de la presencia de bancos naturales puede hacerse en base a macrozonas de distribución de recursos de acuerdo con lo ilustrado por las cartas temáticas (Anexo 7). Lo que en la práctica puede ser visualizado eficientemente con ayuda del SIG que debiera ser implementado a partir de este proyecto.

A continuación, y en una escala de menor resolución, se debe abordar la escala local de distribución de los recursos bentónicos y sus bancos. A este nivel es necesario, en la gran mayoría de los casos, obtener la información pertinente con muestreos dirigidos y/u observaciones directas en el terreno. No obstante la necesidad de obtener la información mencionada, se requiere establecer criterios que permitan evaluarla en el contexto de la definición de bancos naturales. En este sentido, es posible establecer al menos cuatro criterios de definición de banco, dependiendo de los intereses para los cuales ellos sean utilizados:

**a) Banco Potencial:** Este “tipo de banco” se refiere mas bien a la macro área con la profundidad adecuada y el sustrato adecuado para sustentar potencialmente el asentamiento y/o mantención de poblaciones naturales de recursos bentónicos. Estos bancos potenciales son los que sustentan o han sustentado la pesca artesanal y que se indican en las cartas temáticas incluyendo los registros históricos (Anexos 3 y 7). El criterio de historicidad permite reconocer áreas explotadas y/o sobreexplotadas que actualmente no presentan concentraciones importantes de recurso, pero que dadas sus condiciones son potencialmente repoblables. En esta categoría también se incluirían los bancos estacionales, es el caso de organismos que por su ciclo biológico, reclutamiento y/o

migraciones naturales, aparecen con menor o mayor abundancia o densidad en el transcurso del año (ej. algas, macrocrustáceos como centolla). Este banco potencial se podría considerar también como macrobanco biológico puesto que en el área contenida pueden existir micro bancos o bancos mas pequeños factibles de extinguirse localmente.

- b) **Banco Artesanal**, es el caso de aquellas concentraciones de recursos que por sus tallas y/o a abundancia o densidad, son atractivos para la extracción artesanal. En este sentido, es posible establecer la densidad o abundancia a la cual el pescador toma la decisión de quedarse y extraer o abandonar el lugar. Esta información, como se vio en resultados, se obtuvo del análisis de los rendimientos por banco de cada recurso. Los bancos artesanales son unidades mas pequeñas y están contenidas en los bancos potenciales; para algunos recursos los bancos artesanales pueden ser mas pequeños que los bancos ecológicos-pesqueros. Es decir, un banco puede ser explotado comercialmente por debajo de su tamaño mínimo para contribuir al repoblamiento en forma significativa.
- c) **Banco Ecológico-Pesquero**, es el caso de aquellos bancos que por sus características demográficas (tallas o edades, abundancia o densidad), cumplen un papel potencialmente importante en términos del repoblamiento y/o el mantenimiento de una cohorte de interés comercial a futuro.
- d) **Banco "real"**: son bancos naturales no explotados. Como ejemplo de esta situación se encuentra el Canal Puyuhuapi, zona de veda por marea roja, donde se pueden encontrar extensos bancos de chorito y cholga los cuales no han sido explotados en lo absoluto desde 1994. Quizá sean estos los únicos bancos, específicamente para estos bivalvos, que mantienen este carácter de banco natural con prácticamente ninguna presión de explotación.

#### **4.1.1. Macrozonas de concentración de los recursos: cartas temáticas de distribución de bancos comerciales.**

Volviendo a lo que es la macroescala, el primer criterio de decisión puede lograrse rapidamente haciendo uso de la herramienta provista por las cartas temáticas operando bajo un SIG. La sobreposición de las diferentes actividades y distribución de recursos, permite

vislumbrar claramente las macrozonas de interés y sobre las cuales puede establecerse criterios de prioridad de uso. Las cartas temáticas permiten visualizar claramente que la mayor extracción y sobreposición de los recursos explotados se concentra en el área noroeste de la XI Región (Guaitecas, Melinka y alrededores cercanos al límite con la X Región) y la zona media (Islas Huichas, Canal Perez Sur, Puerto Aguirre). En tanto la zona sur, en general, por su distancia a centros de proceso y comercialización es notablemente menos visitada por la flota extractiva, aunque presenta extensos bancos de diversos recursos. Se suma a lo anterior, el hecho que desde los 44°S al sur existe veda sanitaria indefinida para mariscos filtradores desde 1996, lo cual contribuye a la protección y conservación de los bancos allí existentes.

Así, la flota bentónica de la XI Región se concentra principalmente alrededor de Melinka (Guaitecas), Puerto Raúl Marín Balmaceda (Estero Piti-Palena), Islas Huichas (Canal Ferronave, Meninea), Canal Perez Sur (Islas Tanbag, Teresa y Tránsito), operando en el Archipiélago de Los Chonos y alrededor del Canal Moraleda (Puerto Lagunas, Isla Melchor y Lampazo). Es claro entonces que en esta macro zona debiera privilegiarse decisiones que contribuyan a la sustentabilidad de los diversos recursos bentónicos que posee. La iniciativa de crear zonas de reserva para la mantención y repoblamiento de los stocks debiera ser implementada respaldada ampliamente (ej. solicitudes de áreas en la vecindad de Puerto Raúl Marín Balmaceda). Un criterio macro que viene a sumarse al anterior, puede aplicarse en las situaciones en que sea aceptable la compatibilidad de usos o destinos; éste dice relación con la profundidad de trabajo de los buzos mariscadores, pudiéndose establecer la zona prioritaria para la pesca artesanal aquella entre el borde litoral y los 25 m de profundidad.

La zonación natural, con un gradiente decreciente de la pesca artesanal hacia el sur, puede emplearse entonces como el criterio macro que da prioridad al establecimiento de salmonicultura en sectores como: Canal Jacaf, Canal Puyuhuapi, Fiordo Aysén, Estero Quitralco, Estero Cupquellan e Isla Traiguén (incluyendo Canal Costa, Canal Errazuriz y Paso Tres Cruces), entre otros.

#### **4.1.2. Existencia de bancos según densidades mínimas artesanalmente explotables y su estado actual en relación a bancos no explotados.**

Retornando ahora a lo que es la microescala, un criterio de decisión puede lograrse haciendo uso de herramientas que permitan observar o medir directamente ciertas características claves.

De acuerdo al análisis de rendimiento por banco y utilizando las equivalencias de rendimiento - densidad en el análisis DENREN, (Tabla 29) es posible estimar las densidades mínimas atractivas para los pescadores artesanales (Tabla 43).

Esta estimación tiene varios supuestos comenzando con la significación estadística, mas fuerte, o más débil de la relación densidad - rendimiento. Es decir, en algunos casos la extrapolación hacia áreas sobre todo de mayor rendimiento como es el caso del loco o de la cholga puede tener asociado un error mas grande que en los otros casos, posiblemente una sobre estimación (Tabla 43). Otro supuesto es que la distribución de los individuos sobre el sustrato es mas o menos uniforme.

Un supuesto adicional importante es que el rendimiento tal como se calculó, en kg/buzo/ hr, depende exclusivamente de la densidad del recurso, y por tanto no considera buzos con capacidades físicas inusuales o sistemas de buceo mas eficientes. Estos aspectos podrían constituir un sesgo sobre todo en los rangos de mas altos rendimientos; es decir, el sector mas a la derecha de cada gráfico en las curvas de distribución de rendimiento de cada recurso en la sección resultados.

Finalmente es importante reconocer que la decisión del tamaño de banco mínimo atractivo, se hace sobre una meta - población ya explotada y por ello es también necesario conocer la desviación de la curva de rendimiento de estos bancos a partir de una curva supuestamente mas similar a una "normal" la cual debiera corresponder a la distribución de un gran número de bancos no explotados. Esta situación se puede evidenciar al comparar la distribución de rendimiento de todos los bancos de cholga encuestados al desembarque (bancos explotados) con aquellos del sector Puyuhuapi, no explotados por marea roja (Figura 44). La comparación de ambas Figuras deja en evidencia que el promedio de rendimiento de

**Tabla 43. Rendimientos mínimo y máximo observados, para rangos de extracción actual y densidades correspondientes estimadas. Estas densidades corresponden a densidades sobre la talla mínima comercial, es decir corresponden aproximadamente a un 60 a 70% de la población o banco. Se indica además, para comparación, el rendimiento mínimo “comercial”<sup>#</sup>, este valor es un promedio de lanchas y botes.**

	<b>Rendimiento observado</b>	<b>Densidad</b>	<b>Rendimiento mínimo “comercial” calculado</b>
<b>Loco</b>	unid./buzo/hr	Ind/m <sup>2</sup>	Unid/buzo/hr
min observado	30	1	17.5
max obs.	340	140.7	
Promedio	60.6	4.2	
	kg/buzo/hr		Kg/buzo/hr
<b>Erizo</b>			
min. obs.	43	3.4	82
Max. obs.	210	34.9	
Promedio	126.9	16.4	
<b>Cholga</b>			
min obs.	30	15.2	45.4
max obs.	420	344.0	
Promedio	115.9	30.2	
<b>Almeja</b>			
min obs	30	20.8	34.5
max obs	300	342.1	
Promedio	107.5	122	
<b>Culengue</b>			
min obs	20	10.3	40.5
max obs	180	212.0	
Promedio	87.9	73	
<b>Lapa</b>			
min obs	4	17.7	10.1
max obs	28	340.5	
Promedio	10.9	81.1	
<b>Chorito</b>			
min obs	70	178.3	72.5
max obs	340	831.0	
Promedio	198	369.9	
<b>Pelillo** (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
min obs	15	2.9	13.4
max obs	90	75.4	
Promedio	34.9	13.5	

\* Densidad Máxima posible

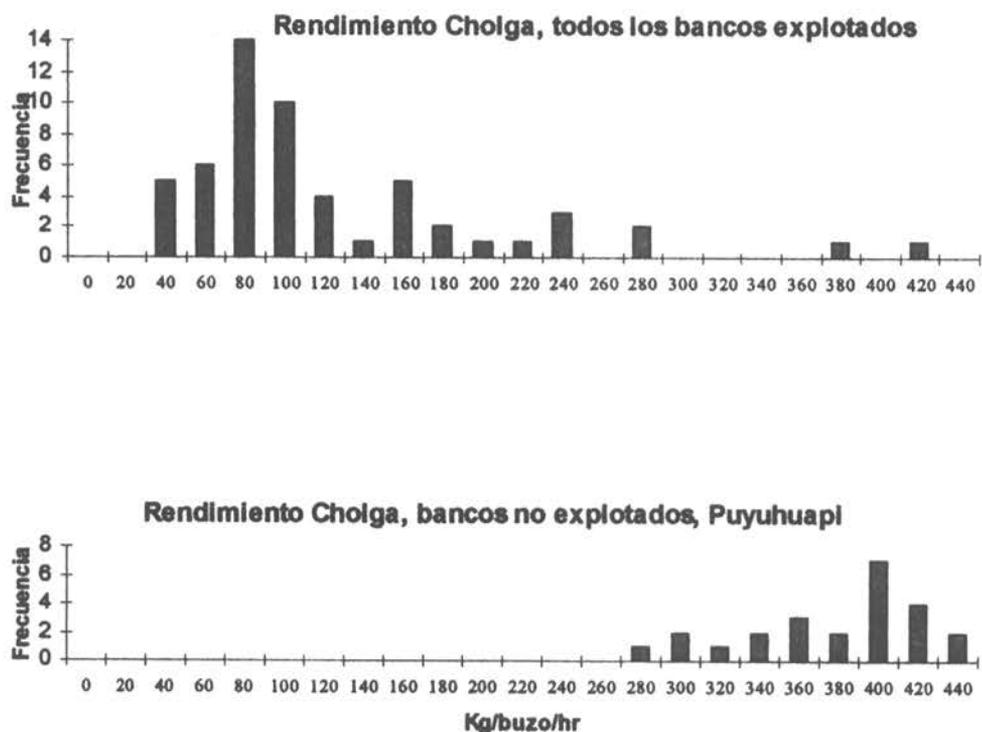
\*\* Pelillo en peso seco

# Rendimiento mínimo comercial de acuerdo a los valores de la Tabla 45, es aquel que permite cancelar los costos.

todos los bancos de la meta-población de cholga en la Región debiera estar alrededor de 200 - 250 kg/buzo/m<sup>2</sup> si la explotación de los bancos comenzara hoy día.

Para estimar el alejamiento o acercamiento a esta situación (teórica) de baja depredación o de selección contraria a las altas densidades, se calculó una curva normal para cada recurso con un N de datos independientes (bancos) superior a 20. Luego se estimó visualmente y en porcentaje la desviación de este promedio esperado en cada caso y la desviación en cada intervalo (Tabla 44, Figura 45). Para realizar este ejercicio, se supuso una curva normal perfecta entre los valores mínimos y máximos observados, la cual representaría la distribución en bancos no explotados suponiendo que no existen otras presiones selectivas sobre la densidad de la población la cual se traduce en rendimiento.

**Figura 44. Rendimiento de bancos de cholga explotados (*Superior*) y algunos datos de bancos no explotados (*Inferior*).**



**Tabla 44. Promedio real del rendimiento por banco de distintos recursos en kg/buzo/hr o unidades/buzo/hr y promedio esperado de acuerdo a una distribución normal teórica.**

<b>Recurso</b>	<b>Promedio Real</b>	<b>Promedio Esperado</b>	<b>Porcentaje de reducción con respecto al rendimiento promedio esperado</b>
Cholga	115.9	195	-40.5
Loco	60.6	160	-62.0
Almeja	107.5	140	-23.2
Erizo	126.9	150	-15.4
Culengue	87.9	90	-02.3
Chorito	198.1	170	+16.5

Para demostrar la aplicabilidad del procedimiento propuesto arriba, se hizo el ejercicio con todos los recursos comunes y representativos para los cuales se disponía de los datos necesarios. A continuación se entregan las propuestas de criterios de bancos mínimos para la pesca artesanal de diferentes recursos.

Es importante señalar que tales densidades mínimas podrían o no ser comercialmente significativas de acuerdo al análisis económico realizado. De hecho para algunos recursos y de acuerdo a la evaluación que se hizo con las encuestas económicas, el banco mínimo que todavía parece atractivo para la pesca artesanal puede estar por debajo de la cobertura de costos de la operación (Tabla 43), generando teóricamente un balance económico negativo para el pescador o al menos la imposibilidad de generar recursos económicos nuevos. Este parece ser el caso del erizo, la lapa el culengue y la cholga. Sin embargo, es posible que las encuestas, que tienen una alta variabilidad, hubiesen sobre estimado el valor de la operación de pesca en estos casos. Para los otros recursos existe una gran similitud entre los rendimientos mínimos observados y el rendimiento mínimo “comercial” calculado como se ha definido en la sección 3.7 y Tablas 43 y 45. Ello confirma la validez de la aproximación metodológica usada en este estudio.

Del análisis independiente de botes y lanchas (Figuras 40, 42 y 43, Tablas 38 y 45) se desprende que el flujo económico neto total es ligeramente mayor para botes que para lanchas. Ello se debe a que los botes constituyen la mayor fuerza operativa (84%). De la Tabla 45

también se desprende que rendimiento mínimo para cubrir los costos es algo mayor para los botes que para las lanchas cuando se hace el cálculo por buzo, ello se debe a un leve incremento en economía de escala al trabajar en lancha vs botes.

**Tabla 45. Rendimiento mínimo diario de extracción por recurso por tipo de embarcación para alcanzar el costo diario.**

	Botes			Lanchas		
	Costo diario	Rendimiento mín./bote/día	Rend/buzo/h	Costo diario	rendimiento mín./lancha/día	Rend/buzo/h
	M\$	Kg	Kg	M\$	Kg	Kg
Almeja	21.6	216	36.0	39.6	396	33.0
Caracol	16.8	99	16.5	30.1	177	14.8
Centolla	13.5	17	2.8	26.0	34	2.8
Cholga	23.5	283	47.2	43.4	523	43.6
Chorito	12.7	468	78.0	21.7	804	67.0
Culengue	31.5	250	41.7	59.5	471	39.3
Erizo	27.4	512	85.3	49.6	944	78.7
Gracilaria	13.8	863	143.8	24.1	1503	125.3
Jaiba	8.3	213	35.5	16.7	428	35.7
Lapa	19.1	64	10.7	34.5	115	9.6
Loco	92.5	109	18.2	171.6	203	16.9
Luga	22.7	261	43.5	41.4	475	39.6

#### 4.1.2.1. Banco artesanal mínimo de Loco.

Según las equivalencias que se muestran en la Tabla 43, un buzo puede considerar un banco de loco todavía aceptable, cuando encuentra aproximadamente 1 individuo por m<sup>2</sup>. Ello significa que en una hora el buzo debe recorrer aproximadamente 30 m<sup>2</sup> y si el buzo tiene posibilidades de bucear 4 horas obtendría 120 unidades de locos.

Por esta razón se reconoce como banco artesanal mínimo (y que alcanza a cubrir los costos diarios mínimos, Tabla 45) a un banco que tiene una densidad de 1 ind/m<sup>2</sup> con un rendimiento aproximado de 30 unidades por buzo por hora.

Los bancos actuales de loco, de acuerdo a la comparación con la normal (Tabla 44, Figura 45) son los mas explotados y han perdido mas del 60% de su rendimiento potencial. Ello también pudiera significar la pérdida equivalente de la población de loco ya que la mayor

presión de extracción está siendo ejercida sobre el área de menor rendimiento (Figura 45). Se debe recordar además que la extracción de loco tiene un porcentaje importante de individuos por debajo de la talla mínima. Por estas razones, para la preservación y recuperación del recurso sería recomendable evitar la explotación de bancos cuyo rendimiento fuera inferior a 3 locos/m<sup>2</sup>.

#### **4.1.2.2. Banco artesanal mínimo de Cholga.**

Para la cholga un banco artesanal mínimo se consideraría una densidad de 15 cholgas por metro cuadrado (Tabla 43) por lo cual cuatro hrs de buceo rendirían aproximadamente 120 kg. En la práctica la mayoría de los bancos de cholgas producen un rendimiento entre 50 y 60 kg/buzo/hr (Figura 44), lo cual significa una densidad probable entre 16 y 19 cholgas/m<sup>2</sup>. Es así que las actuales extracciones se encontrarían muy cercanas al rendimiento mínimo y también cercanas al mínimo aceptable comercialmente (Tabla 45). Ello también se puede demostrar al analizar la desviación de la curva de rendimiento desde la normal y en particular al comparar la distribución de rendimiento de los bancos explotados y aquellos no explotados en el sector de Puyuhuapi (Figura 44) cuyos resultados generales se mostraron en la Sección 3.6. En estos últimos bancos las densidades fluctuaron entre 130 y 400 individuos/m<sup>2</sup>. La distribución de rendimiento de cholga se aleja significativamente de la distribución esperada y de acuerdo con el modelo teórico los bancos de cholga estarían reducidos en más de 40% con respecto al promedio de tal forma que el banco mínimo observado correspondería a una porción muy pequeña de la distribución de rendimiento teórico, equivalente a un 7% de todo el rango de distribución. Es posible entonces que la autoridad considerase una densidad mayor como banco mínimo. Ello podría permitir la recuperación del recurso.

#### **4.1.2.3. Banco artesanal, mínimo, de Almeja.**

Para la almeja un banco mínimo atractivo para el pescador artesanal correspondería a rendimientos de 30 kg/buzo/hr lo cual es equivalente a densidades de 20 ind/m<sup>2</sup>. Tales densidades también corresponden al banco mínimo comercial (Tablas 43 y 45). La almeja como recurso también muestra un grado de sobre explotación con una reducción de 23% con

respecto al rendimiento promedio teórico, lo cual dada la distribución de la curva (Figura 45), significa una reducción entre 25 y 35% del rendimiento total posible. También se observa una mayor presión de extracción sobre áreas de menor rendimiento, posiblemente áreas mas cercanas a los lugares de desembarque y sería importante intensificar la extracción en las áreas de mayor rendimiento para un mejor manejo y preservación del recurso en el largo plazo.

#### **4.1.2.4. Banco artesanal, mínimo, de Erizo.**

El análisis de la distribución actual de rendimiento de los bancos de erizo y la distribución esperada no muestran una diferencia tan significativa aunque también se percibe una reducción del rendimiento en un 15% (Tabla 44) siendo evidente una mayor presión sobre áreas de menor rendimiento y una sub explotación sobre áreas de mayor rendimiento.

Como se explicó anteriormente, el rendimiento mínimo comercial de erizo, calculado a partir de las encuestas, es mas bien alto, pudiendo tener varias explicaciones. Entre ellas que la pesca de erizo es de mayor costo que la extracción de otros recursos (Tabla 45) lo cual podría contribuir a prevenir una mayor sobre explotación.

La distribución de rendimiento de erizo que muestra menos sesgo y menor reducción del rendimiento que otros recursos podría deberse quizá a la situación mas homogénea de los bancos, a una mayor capacidad de recuperación de las poblaciones o eventualmente a la constante penetración de la flota hacia el sur, ya que el erizo es uno de los recursos con mayor volumen de desembarque y de explotación mas antigua (Tabla 13).

Es también importante recordar que los únicos recursos para los cuales tenemos información como bancos no explotados son cholga y chorito, y es posible que la información actual que tenemos de bancos de erizo sea ya sesgada, sin embargo el buen ajuste normal de la curva (Figura 45) indicaría lo contrario.

Algunos datos tomados para otro proyecto, en Bahía Low (Melinka) mostraron densidades entre 0 y 260 individuos por m<sup>2</sup> con las frecuencias mas comunes de densidad alrededor de 10 erizos/m<sup>2</sup> las cuales según datos entregados podrían producir rendimientos entre 40 y 60 kg/buzo/hr.

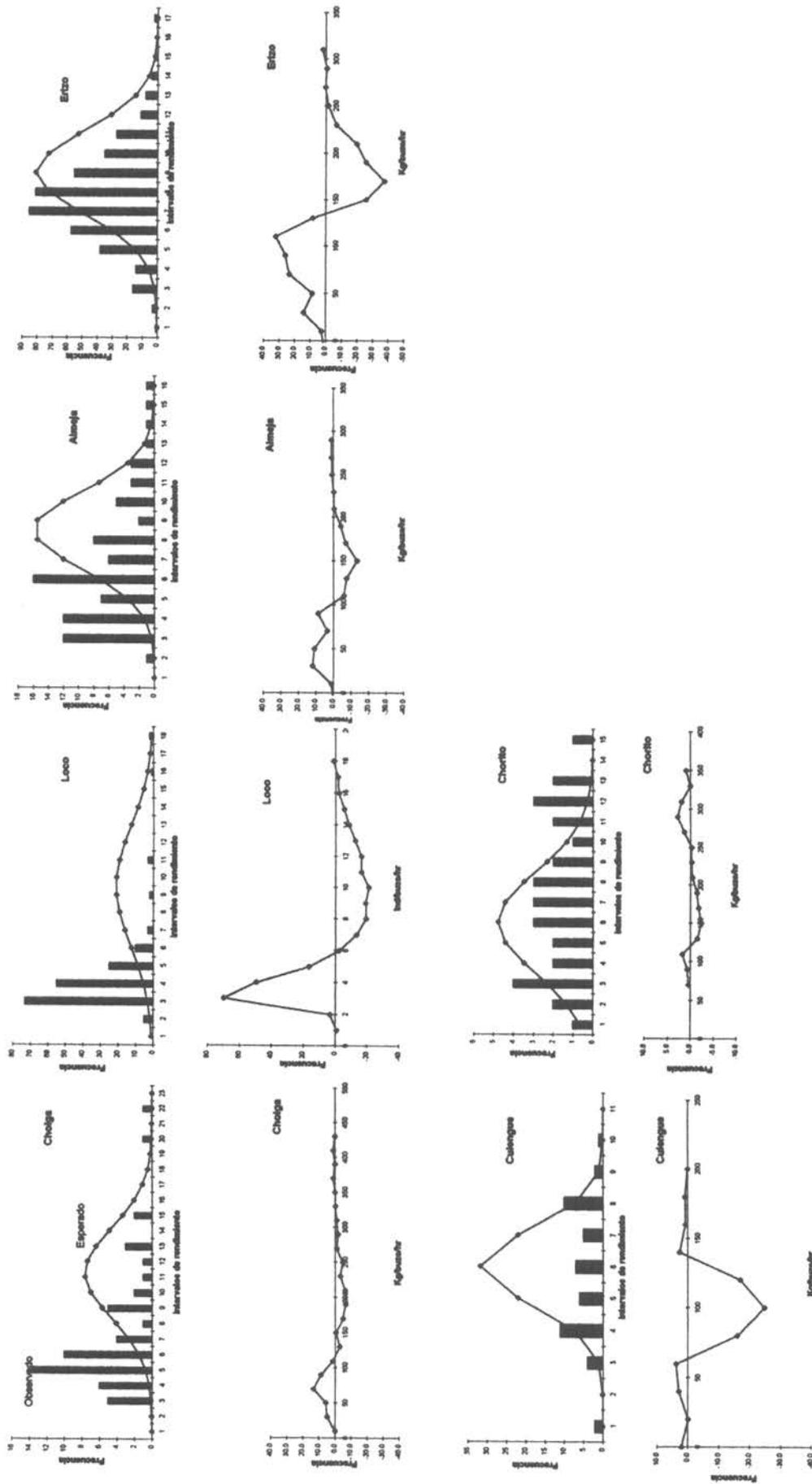


Figura 45. Sección superior. Gráficos de distribución de rendimiento (kg/buzo/hr) o (ind./buzo/hr), en intervalos de rendimiento observado (barras) y curva normal esperada (línea), para cada recurso. Sección inferior, (bajo cada gráfica de distribución de barra). Desviación por intervalo de rendimiento con respecto a lo esperado (Observado-Esperado).

#### **4.1.2.5. Banco artesanal mínimo de Chorito.**

El tamaño mínimo atractivo de los bancos de chorito se produciría a una densidad de 178 ind/m<sup>2</sup> con un rendimiento equivalente a 70 kg/buzo/hr. Densidades por debajo de esta dejarían de ser de importancia comercial, de hecho el mínimo comercial de acuerdo al análisis económico es de 80 kg/buzo/hr.

Es notable la distribución de rendimientos del recurso chorito (Figura 45) dado que se observa una dispersión grande en los rendimientos y no se observa sesgo claro hacia ninguno de los extremos, mas bien pareciera tratarse de dos grupos de datos (o más). Por ello al comparar la distribución con una normal esperada, la diferencia en promedio de rendimiento está en favor de los datos observados, notándose un mayor rendimiento que el esperado en las clases de tallas mayores. Esto se explicaría por la incorporación a esta distribución de datos de lugares con un rendimiento inusualmente alto, que podrían corresponder a lugares nuevos de reciente explotación.

Es claro de este análisis que el chorito no estaría siendo sobre explotado y la metapoblación tendría aún un rendimiento bien distribuido en torno al promedio de población no explotada, aunque las modas representativas de la sección promedio aparecen disminuidas. Sería tal vez posible pensar que este es el primer síntoma de una fuerte presión de extracción.

#### **4.1.2.6. Banco artesanal mínimo de Culengue.**

De acuerdo con las curvas de rendimiento de culengue, un banco mínimo de esta especie, atractivo para la pesca artesanal tendría un rendimiento de 20 kg/buzo/hr, equivalente al banco mínimo comercial calculado (Tabla 43), rendimientos equivalentes a una densidad de 10 individuos/m<sup>2</sup>. Esta parece una sobre estimación y es posible que la densidad mínima real sea menor que la estimada, ello se debería al escaso poder predictivo de la relación rendimiento - densidad encontrada (Tabla 29).

Por otra parte, la distribución de rendimiento de los bancos de culengue no parece mostrar signos de sobre explotación, al menos con los datos que se cuenta. Una explicación posible podría ser el menor tiempo de extracción comparado con otros recursos (Tabla 13) aunque la tasa de extracción anual actual es alta siendo el segundo

recurso en volumen de extracción anual (Figura 5). Los bancos de rendimiento intermedio aparecen sobre explotados de acuerdo a la curva esperada de rendimiento pero es difícil darle a esto una explicación.

#### **4.1.2.7. Banco artesanal mínimo de Pelillo.**

Como se observa en la Tabla 43, un banco mínimo de pelillo correspondería a una densidad de 2.9 kg/m<sup>2</sup> lo cual correspondería a un rendimiento mínimo de 15 kg/buzo/hr, lo que también representa el banco comercial mínimo calculado (Tabla 43). Ello se pudo observar bien en las evaluaciones directas y se refleja en el banco que deja el buzo después de la extracción (Fig. 35). Los bancos de pelillo, aunque la información colectada es de una sola área, parecieran tener algún grado de sobre explotación.

#### **4.1.3. Estimación de las densidades actuales de los bancos y tamaños de los macro bancos.**

La metodología ADEREN desarrollada en este informe permitiría proyectar las densidades calculadas a partir de los rendimientos, de tal forma que los pescadores constituyen los “muestreadores” por el uso que tendrían las encuestas de desembarques. Sería posible entonces, a partir de las densidades promedio calculadas, en base a la distribución de rendimiento, estimar el tamaño o biomasa aproximada de los bancos en la medida que se conociera con exactitud la procedencia de los desembarques. Ello no es posible de realizar en este informe puesto que se requeriría esta información y conocer la extensión exacta de los microbancos. Sin embargo se pueden hacer estimaciones aproximadas, por ejemplo, se podría estimar el banco de culengue del sector Isla Latolque conociendo el área aproximada alrededor de esta isla que permite el desarrollo de estos bancos cuyo rendimiento promedio es de 81.7 kg/buzo/hr (Tabla 15) lo que corresponde a densidades promedio de 93.2 individuos/m<sup>2</sup> (talla comercial). Tal ejercicio, que se vería adecuadamente respaldado por el SIG, produciría valores estimados tanto en número como en biomasa.

#### **4.2. Compatibilización de la acuicultura con el uso de los bancos de recursos bentónicos.**

Dado que la mayoría de los recursos explotados se encuentran a profundidades menores que 30 m, no se prevé incompatibilidad con la acuicultura de peces (por ej. Salmónidos) ya que los centros de cultivo de estos últimos, en general, y por disposición de SERNAP anclan a debieran anclarse a profundidades iguales o mayores que 30 m.

Por otra parte, el seguimiento comparativo de bancos de cholgas y choritos en un canal con salmonicultura (Puyuhuapi) y otro sin ella (Raúl Marín Balmaceda), en general no reveló efectos negativos significantes de esta última sobre los bancos; por el contrario, en algunos casos se observó efectos positivos sobre el tamaño e índice de condición de los mitílidos (Anexo 8). Un problema en esta evaluación fue el efecto sumado de la salmonicultura con la ausencia de extracción de los bancos por encontrarse en zona de veda de marea roja, lo que imposibilitó separar claramente ambos factores.

En relación con la coexistencia de ambas actividades (salmonicultura y explotación de recursos bentónicos) debieran ser potencialmente compatibles, particularmente con bivalvos dado que estos pueden usar efectivamente las partículas de materia orgánica en el agua producida por los cultivos de peces (Stirling y Okumus 1995, Soto y Mena 1999). En general, todos los componentes de las tramas tróficas bentónicas debieran eventualmente beneficiarse en la medida que la materia orgánica circule y esté disponible (Soto y Mena 1999).

Para el establecimiento de otras actividades de cultivo, se recomienda previamente la verificación de presencia de bancos usando las cartas temáticas y la corroboración de la existencia de bancos mínimos comerciales, lo que debería hacerse con buceo dirigido. Para ello resulta apropiado aplicar los criterios que aquí se han definido en base a los datos de desembarque y a las evaluaciones directas.

#### **4.3. Consideraciones socioeconómicas.**

Del análisis realizado con la información proveniente de la encuesta resulta claro que la actividad pesquera artesanal de la XI Región es rentable. La sobre explotación de los recursos, sin embargo, amenaza el retorno económico; siendo el flujo neto sensible a

la reducción de las capturas y al aumento de uso de combustible. El aumento en un 50% de ambos factores en combinación implicaría un flujo neto nulo; situación plenamente posible si la disminución de las capturas en las cercanías de los centros compradores fuerza a la flota a seguir penetrando hacia el sur con los consiguientes mayores costos de combustible.

Comparativamente, la salmonicultura representa flujos en órdenes de magnitud mayores que los de la pesca artesanal. Sin embargo, sólo una fracción muy pequeña (2-3%) de ello va en beneficio de empleos directos. Por lo tanto, estratégicamente es necesario que ambas actividades coexistan y se realice un esfuerzo por compatibilizar los usos del mar interior de la XI Región, para maximizar tanto los beneficios económicos como sociales.

Una planificación adecuada, empleando herramientas de decisión como el SIG que genera este proyecto, pueden contribuir grandemente al desarrollo armónico y ordenado de la Región. Este ordenamiento pasa por priorizar los usos de la zona litoral para satisfacer a los distintos usuarios, considerando la necesidad adicional de acomodar otras alternativas de protección y conservación de los recursos, tales como la creación de zonas de reserva y la autorización de áreas de manejo.

## 5. CONCLUSIONES

- a. Las fuentes de información consultadas y los datos recopilados de prospecciones y actividades extractivas, en general, proveen una descripción macro geográfica de la abundancia y distribución de los recursos bentónicos de la XI Región.
- b. Un primer criterio de definición de la presencia de bancos naturales se ha hecho en base a macrozonas de distribución de recursos de acuerdo con lo ilustrado por las cartas temáticas (Anexo 7). Lo que en la práctica puede ser visualizado eficientemente con ayuda del SIG que debiera ser implementado a partir de este proyecto.
- c. Fue imposible encontrar una definición operativa única de banco de recursos bentónicos, debido a que los criterios empleados dependerán del interés que se persiga. Sin embargo, la visión mas práctica lograda es aquella de banco artesanal; no obstante tales bancos no serían sostenibles en el tiempo a menos que exista la posibilidad de mantención y repoblamiento.
- d. La metodología ADEREN (análisis densidad-rendimiento) desarrollada en este informe permitiría proyectar las densidades calculadas a partir de los rendimientos, de tal forma que los pescadores se constituyen en “muestreadores”, monitoreando el proceso, por el uso que tendrían las encuestas de desembarques. De esta forma es posible estimar en forma indirecta la producción o biomasa de los bancos.
- e. De los principales recursos explotados en la XI región, y de acuerdo con la metodología de estudio, algunos muestran indicaciones de sobre explotación al menos a escala local; tal es el caso del loco, la cholga y la almeja cuyos rendimientos se alejarían significativamente de la situación original (teórica) sin explotación.

- f. En sus decisiones de quedarse o abandonar y en la elección de sitios, los pescadores artesanales parecen manejar la noción de banco mínimo comercial para varios recursos; si bien en muchos casos los rendimientos que obtienen están cerca de la rentabilidad mínima, definida como aquella que solo garantiza la recuperación o cobertura de los costos de la operación. De esta forma, aunque la actividad de pesca artesanal es globalmente rentable, la sobre explotación amenaza claramente el retorno económico.
  
- g. Una planificación adecuada, empleando herramientas de decisión como el SIG que genera este proyecto, puede contribuir grandemente al desarrollo armónico y ordenado de la Región. Este ordenamiento pasa por priorizar los usos de la zona litoral para satisfacer a los distintos usuarios, considerando la necesidad adicional de acomodar otras alternativas de protección y conservación de los recursos, tales como la creación de zonas de reserva y la autorización de áreas de manejo.
  
- h. Los resultados de este estudio no son suficientemente claros acerca de la potenciación de las actividades de extracción de recursos bentónicos gracias a la acuicultura, sin embargo el ordenamiento de las áreas de uso de los recursos debiera permitir la compatibilización y ambas actividades no debieran ser excluyentes.
  
- i. Para el establecimiento de actividades de cultivo, se recomienda previamente la verificación de presencia de bancos. Esta aproximación debiera realizarse a macroescala usando las cartas temáticas junto con la corroboración de la existencia de bancos mínimos comerciales (microescala), lo que debería hacerse con buceo dirigido. Los valores de referencia a considerar se definen aquí en base a los datos de desembarque y a las evaluaciones directas.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

**Moreno, C. y A. Zuleta. 1993.** Informe evaluación indirecta recurso loco. Subsecretaría de Pesca. Circulación Restringida.

**Folke, C. y N. Kautsky. 1989.** The role of ecosystems for a sustainable development of aquaculture. *Ambio* 18: 234-243.

**Soto, D. and G.P. Mena. 1999.** Filter feeding by the freshwater mussel *Diplodon chilensis* as a biocontrol of salmon farming eutrophication. *Aquaculture* (Elsevier) 171:65-81.

**Soto, D. 1996.** Impactos ambientales en zonas costeras de cultivos en suspensión. *Revista Faro* 2:19-21.

**Soto, D. R. Palma y A. Schofield. 1993.** Alternativas para el aprovechamiento de los nutrientes generados por la acuicultura. *Acuicultura y Medio Ambiente*, Fundación Chile, Eds. pp. 2-6.

**Stirling, H.P. and I. Okumus. 1995.** Growth and production of mussels (*Mytilus edulis* L.) suspended at salmon cages and shellfish farms in two Scottish sea lochs. *Aquaculture* 134, 193-210.

**Yañez-Arancibia, A. L. Lara-Dominguez, J. L. Rojas Glaviz, G. J. Villalobos, D.J. Zarate y P. Sanchez-Gil. 1996.** Model of Integrated Coastal Zone Management plan. The Mexican experience for Terminos Lagoon, in the Gulf of Mexico. En: Alvial, A. y J. L. Orellana (Eds) *La Zona Costera en Chile Presente y Futuro*. Actas Primer Seminario Internacional. Fundación Chile. Santiago, pp 255-278.

## **ANEXOS.**

## **ANEXO 1.**

### **Formularios de Recolección de Datos.**

MUESTREO INDIVIDUAL EMBARQUES Talla-Peso XI REGION  
 Proyecto FIP97-41 "Herramientas Metodológicas"

MUESTREADOR:		ESPECIE o RECURSO:	
CALETA:	AREA DE INFLUENCIA:	FECHA: (AÑO / MES / DIA)	
EMBARCACION:	MATRICULA y/o NOMBRE (Código)	TIPO EMBARCACION	CAPTURA: Kilos y/o N° Individuos y/o Cajas
PROCEDENCIA (Banco):	SUSTRATO:	DESTINO:	
COORDENADAS:	LATITUD	LONGITUD	PRECIO UNITARIO:
OBSERVACIONES:			

N° IND.	LONGITUD (mm)	PESO (gramos)	N° IND.	LONGITUD (mm)	PESO (gramos)	N° IND.	LONGITUD (mm)	PESO (gramos)
1			34			67		
2			35			68		
3			36			69		
4			37			70		
5			38			71		
6			39			72		
7			40			73		
8			41			74		
9			42			75		
10			43			76		
11			44			77		
12			45			78		
13			46			79		
14			47			80		
15			48			81		
16			49			82		
17			50			83		
18			51			84		
19			52			85		
20			53			86		
21			54			87		
22			55			88		
23			56			89		
24			57			90		
25			58			91		
26			59			92		
27			60			93		
28			61			94		
29			62			95		
30			63			96		
31			64			97		
32			65			98		
33			66			99		
						100		

Destino: 1=Industria 2=Consumo en Fresco

Sustrato: 1: Rocoso 2: Arenoso 3: Ripio-Grava 4: Fangoso 5: Otro (Indic. Obs.)

Tipo Embarcacion: B: Bote remos LM: Lancha o bote motor G: Goleta





## **ANEXO 2.**

### **Formularios Encuesta Socioeconómica**

## ENCUESTA SOCIO-ECONOMICA FIP 97-41

UBICACION LUGAR: \_\_\_\_\_

1. Número de personas que integran el grupo familiar por sexo y edad.

Rango Edad (Años)	Sexo	
	M	F
0-14		
15-18		
18-30		
30-50		
50 y más		

M: Masculino; F: Femenino

2. Detalle las personas que aportan ingreso al grupo familiar por actividad desarrollada.

Grupo Familiar	Aporte de Ingreso (Marque X)	Actividad económica que desarrolla
Padre		
Madre		
Hijos		
Otros:		

3. Detallar el lugar de procedencia del grupo y el tiempo de permanencia en la zona.

Procedencia	Marcar X	Años de permanencia en la zona
De la zona		
Otras zonas del litoral de la XI Región		
Otras zonas del resto de la XI Región		
X Región		
Otras regiones del país (detallar)		

4. Número de días promedios trabajados al mes y período de trabajo al año.

Recursos	Días	Período
Loco		
Erizo		
Lapa		
Jaiba		
Centolla		
Almeja		
Culengue		
Chorito		
Cholga		

5. Cantidad promedio de extracción por día por recurso.

Recurso	Unidad de Medida	Cantidad Prom. de Venta
Loco		
Erizo		
Lapa		
Jaiba		
Centolla		
Almeja		
Culengue		
Chorito		
Cholga		

6. Distancia de la faena.

Recurso	Faena					
	Diaria	Distancia	Hrs. Nav.	En Islas	Distancia	Hrs. Nav.
Loco						
Erizo						
Lapa						
Jaiba						
Centolla						
Almeja						
Culengue						
Chorito						
Cholga						

7. Precio de venta promedio unitario de los recursos extraídos.

Recursos	Unidad de Medida	Precio Venta. Promedio (\$/Unidad)
Loco		
Erizo		
Lapa		
Jaiba		
Centolla		
Almeja		
Culengue		
Chorito		
Cholga		

8. Detalle costos de extracción para cada recurso por jornada diaria en temporadas alta y baja (\$ al día).

Costos		Recursos								
		Loco	Erizo	Lapa	Jaiba	Centolla	Almeja	Culeng.	Chorito	Cholga
Combustible	Valor									
	Unidad									
Lubricante	Valor									
	Unidad									
Personal	Valor									
	Unidad									
Carnada	Valor									
	Unidad									
Alimentos y	Valor									
	Unidad									
Otros	Valor									
	Unidad									

9. Detalle el equipamiento con que se cuenta para realizar la actividad extractiva.

Equipamiento	Detalle	Cant.	Año de Adquis.	Valor Estim. (\$)
Lancha	Casco y cubierta			
	Cargo de Navegación:			
	Compás Gob.o c/reflexión magistral			
	Compás Punta Seca			
	Transmisor/Receptor VHF			
	Radar Navegación			
	Escandallo 50 m.c/plomada 3-5 Kg.			
	Pito o Sirena			
	Cuerno Niebla			
	Reflector de Radar 30 cm.diámetro			
	Faroles rojos			
	Linterna Eléctrica Portátil			
	Reglas Paralelas			
	Escuadra			
	Bengala de Mano			
	Caja Estanca Señales Luminosas			
	Carta de la Región que navegue			
	Cuadro de Choques y Abordaje			
	Tablilla Desvíos Compás Magnético			
	Cargo de Maniobras:			
	Anclas de Levas			
	Anclote Repuesto			
	Cadena o Cable de Levas			
	Cabo de Amarre y de Repuesto			
	Balde Galv./Plast.			
	Salv.Circulares c/Señales Fumigenas			
	Agua Dulce Envasada			
	Caja para Víveres			
	Balsa/Bote Auxiliar			
	Salvavidas			
	Pabellón Nacional			
	Cargo de Ingeniería:			
	Extintores de PQS o CO2 c/Calzos			
Hacha				
Linterna				
Valdes				

(Continuación)

Equipamiento	Detalle	Cant.	Año de Adquis.	Valor Estim. (\$)
Lancha	Tendido Cables Eléctricos			
	Ampolletas c/protección acrílico			
	Motor y cambios de marcha			
	Estanque de Expansión c/tapa			
	Baterías			
	Baterías para equipo comunicación			
	Repetidor Motor Operativo en Puente			
	Sistema de Achique operativo			
	Machón de Acoplamiento del Eje			
	Poleas y Correas			
	Costo Botiquín Primeros Auxilios			
	Alajamientos:			
	Camas			
	Vajilla			
	Cubiertos			
Otros				

Bote	Casco			
	Motor			
	3 Remos			
	3 Chumaceras o Toletes			
	2 Achicadores			
	Ancla c/50 m. de cabo			
	Farol Blanco a Parafina			
	Bidones			
	Herramientas			
	Extintor			
	Botiquín			
	Chaleco Salvavidas			
Equipo de Buceo	Motor Compresor			
	Trajes completos			
	Manguera			
	Regulador			
	Aletas			
	Plomo			
Equipo de Capturas	Mascarillas			
	Trampa para jaiba y centollas			
	Quiñe y/o Chinquillo			

10. ¿Qué cantidad se extraía por recurso hace 1, 5 y 10 años?

Recurso	Unidad de Medida	Cantidad Promedio Hace		
		1 Año	5 años	10 años
Loco				
Erizo				
Lapa				
Jaiba				
Centolla				
Almeja				
Culengue				
Chorito				
Cholga				

11. ¿Cuál era el precio de venta promedio por recurso hace 1, 5 y 10 años?

Recurso	Unidad de Medida	Precio de Venta Promedio		
		1 Año	5 años	10 años
Loco				
Erizo				
Lapa				
Jaiba				
Centolla				
Almeja				
Culengue				
Chorito				
Cholga				

12. ¿Cómo vislumbra su actividad, en relación a la cantidad extraída, en los próximos 5 y 10 años?

Recurso	Perspectiva			Perspectiva		
	Igual	Mejor Aumento %	Peor Disminuc. %	Igual	Mejor Aumento %	Peor Disminuc. %
Loco						
Erizo						
Lapa						
Jaiba						
Centolla						
Almeja						
Culengue						
Chorito						
Cholga						

13. ¿Sabe qué son las áreas de manejo?

---



---



---



---

14. ¿Existe algún lugar en dónde Ud. cree que éstas se puedan implementar?

---



---



---



---

15. ¿Por qué?

---



---



---



---

## **ANEXO 3.**

### **Base de Recursos Bentónicos de la XI Región**

Base de Recursos Benitónicos de la XI Región, 1976-1997

AÑO	LANG	PICO	ALME	CHOI	CHOR	CHOR	LOCO	ERIZO	PIURI	OTRC	CENT	PELLILLO	TRUM	LAPA	MOLU	TEGUI	PALO	CULE	LUGA	PICU	JAIVA	MARN	MOR	PANC	CALA	JIBIA	PIQUI	CENT	JAIVA	JAIVA	CRUS	Counts
1976	16,5	126	266	434	254	16,9	200	207,2	0	20,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1977	0	184	176	671	283	0	92,2	813	6,7	26,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
1978	0	13,4	137	138	78,7	0	29,8	464,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
1979	0	13,8	164	198	86,2	0	33,4	489,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
1980	0	17	131	161	70	0	17	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
1981	0	20	127	108	82	0	36	357	0	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10
1982	0	22	143	114	66	0	279	35	0	0	2	1914	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
1983	0	26	149	130	102	0	426	28	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
1984	0	20	217	174	213	4	471	45	1	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	629	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1985	0	15	1183	344	170	4	583	87	0	0	85	1111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	315	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1986	0	21	679	620	348	4	1128	1088	0	83	3977	3	10	48	0	0	0	0	0	0	0	270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1987	0	52	560	410	236	2	2298	2272	0	82	4465	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
1988	0	14	903	187	618	5	1315	894	0	20	3324	0	11	5	1	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
1989	0	215	125	913	908	6	0	1496	0	78	5156	73	0	410	11	64	38	0	0	0	0	119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
1990	0	17	74	446	992	7	0	2112	0	14	5516	0	53	122	4	135	4	14	0	0	0	111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
1991	0	11	358	141	363	9	0	2523	0	76	2175	6	19	0	0	393	806	151	33	1	5	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	15
1992	0	5	326	104	3	0	0	2069	0	45	1727	2	88	0	0	375	2267	0	0	0	0	163	10	0	1	116	0	0	0	0	0	18
1993	0	17	394	650	548	0	617	1631	0	26	221	0	68	0	0	322	1423	0	0	0	413	158	0	0	0	2	4	0	0	0	0	15
1994	0	9	37	290	92	17	990	2011	0	71	290	0	10	0	0	220	912	0	0	0	955	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
1995	0	1	133	12	5	0	287	1428	0	283	330	0	0	0	0	344	1560	15	0	0	952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
1996	0	0	0	0	0	0	26	2244	0	76	477	0	0	0	0	1172	624	31	0	0	731	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1997	0	0	0	0	0	0	213	1134	0	351	1320	0	15	0	0	203	833	0	0	0	610	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
TOTA	16,5	819	6282	6244	5518	74,9	9041	23450	7,7	58,2	1356	32003	96	274	585	16	3228	8467	211	33	4	6133	195	2	1	118	4	1	1	118	1	
Frec.	1	20	20	20	20	10	18	22	2	3	17	14	5	8	4	3	9	9	4	1	2	21	4	2	1	2	1	1	1	3	1	

Tabla 2

## **ANEXO 4.**

### **Información de Desembarques y Rendimientos de Algunos Recursos**

FECHA	PROCEDENCIA	ESPECIE	VOL U / C / VOL.	Kg N.	BUZC	HRS.	PROF.	REND
23/8/97	Latolque	Culengue	50	1750	1			
29/8/97	Luchin	Culengue	11	385	2	4	5	48.1
29/8/97	Luchin	Culengue	11	385	2	4	5	48.1
29/8/97	Fenix	Culengue	5	175	1	6	5	29.2
29/8/97	Isla Costa / W	Culengue	20	700	3	5	3	46.7
30/8/97	Inca / S	Culengue	13	455	2	4	5	56.9
30/8/97	Latolque	Culengue	24	840	2	3	12	140
30/8/97	Latolque	Culengue	54	1890				
30/8/97	Los Bango/I.Costa	Culengue	6	210	1	4	4	52.5
30/8/97	Mininea	Culengue	50	1750	4	4	4	109.4
23/8/97	Auchil	Culengue	18	630	2	5	7	63
23/8/97	Inca	Culengue	20	700	2	5	5	70
22/8/97	Inca / Yanez	Culengue	29	1015	2	4	5	126.9
21/8/97	Adriana	Culengue	5	175	2	2	5	43.8
23/8/97	Fenix / N	Culengue	6	210	2	4	6	26.3
23/8/97	Vergara	Culengue	10	350	1	4	5	87.5
25/8/97	Latolque	Culengue	22	770				
		Culengue		0				
26/8/97	Adriana	Culengue	13	455	2	4	4.5	56.9
26/8/97	Ratas	Culengue	36	1260	2	5	3.5	126
24/8/97	Latolque	Culengue	333	11655				
1/9/97	Latolque	Culengue	28	980	2	6	6	81.7
5/9/97	Pl.Largas/Tambac	Culengue	42	1470				
5/9/97	Inca / Sur	Culengue	38	1330	2	5	7.5	133
5/9/97	Playas Largas	Culengue	9	315	1	7	6	45
5/9/97	Tangbac	Culengue	33	1155	2	7	12	82.5
6/9/97	Vergara	Culengue	43	1505	2	5	5	150.5
6/9/97	Pase Vergara	Culengue	6.5	227.5	2	4	6	28.4
9/9/97	Cellon	Culengue	13	455	2	4	5	56.9
9/9/97	Cellon	Culengue	8	280	1	5	4	56
9/9/97	Latolque	Culengue	40	1400	2	6	5	116.7
9/9/97	Inca	Culengue	26	910	2	5	4.5	91
10/9/97	Latolque	Culengue	43	1505	2	6	6	125.4
11/9/97	Playas Largas	Culengue	25	875	1	7	6	125
12/9/97	Adriana	Culengue	12	420	1	4	7	105
12/9/97	Diana	Culengue	20	700	1	5	8	140
12/9/97	Castillo	Culengue	36	1260	2	5		126
12/9/97	Vergara	Culengue	32	1120	2	5	5.5	112
15/9/97	Traiguen	Culengue	22	770	2	6	5	64.2
15/9/97	Traiguen	Culengue	34	1190	2	6	5	99.2
16/9/97	Playas Largas	Culengue	46	1610				
16/9/97	Viel	Culengue	12	420	1	5	5	84
16/9/97	Adriana / N	Culengue	13	455	2	4	3.5	56.9
16/9/97	Herradura	Culengue	13	455	1	5	5	91
16/9/97	Castillo/Aguirre	Culengue	355	12425				
25/9/97	Viel	Culengue	12	420		5	5	
25/9/97	Latolque	Culengue	11	385	2	5	6	38.5
25/9/97	Latolque	Culengue		1200	2	7	7	
25/9/97	Herradura	Culengue			2	8	5	
26/9/97	Isla Norte/ Jesus	Culengue	30	1050	2	4	7	131.3
26/9/97	Latolque	Culengue	35	1225	2	5	7	122.5
27/9/97	Inca	Culengue	44	1540	2	5	6	154
27/9/97	Latolque	Culengue	15	525	1	3	4	175
27/9/97	Vergara	Culengue	4	140	1	2	4	70
27/9/97	Vergara	Culengue	6	210	1	3	3	70
29/9/97	Viel	Culengue	9	315	1	5	5	63
1/10/97	Puerto Aguirre	Culengue	38	1330				
26/8/97	Marin / Sur	Culengue	34	1190	2	5	4.5	119

## RENDIMIENTO CHOLGA

FECHA	PROCEDEN	LATITUD	LONGITUD	ESPECIE	VOL U / C	VOL. Kg	PRECIO	N. BUZOS	HRS.	PROF.	RENDIM (K
8/8/97		43 52' 15" S	43 52' 15" 73 3' 20" V	Cholga		1000	67	1	6.5	6 > 7	153.8
5/8/97		43 45' 45" S	43 45' 45" 72 50' 0" V	Cholga		1200	63	1	24	8	50
6/8/97		43 45' 45" S	43 45' 45" 72 50' 0" V	Cholga		580	67	1	15	6	38.7
8/8/97		43 45' 55" S	43 45' 55" 72 50' 30" V	Cholga		308	75	1	8	8	38.5
8/8/97		43 45' 45" S	43 45' 45" 72 50' 0" V	Cholga		240	67	1	7	6	34.3
10/8/97		43 45' 45" S	43 45' 45" 72 50' 0" V	Cholga		540	67	1	8	6	67.5
10/8/97		43 43' 0" S	43 43' 0" S 72 48' 30" V	Cholga		900	76	1	12	7	75
11/8/97		43 42' 0" S	43 42' 0" S 72 49' 30" V	Cholga		450	74	1	6	6	75
8/8/97		43 41' 30" S	43 41' 30" 72 48' 30" V	Cholga		1540	67	2	8	12	96.3
14/8/97		43 41' 30" S	43 41' 30" 72 48' 30" V	Cholga		1200	67	2	5	12	120
12/8/97		43 43' 0" S	43 43' 0" S 72 48' 30" V	Cholga		930	76	1	12	7	77.5
14/8/7		43 41' 30" S	43 41' 30" 72 48' 30" V	Cholga		600	76	1	6	8	100
14/8/97		43 43' 0" S	43 43' 0" S 72 48' 30" V	Cholga		480	76	1	6	7	80
12/8/97		43 45' 45" S	43 45' 45" 72 50' 0" V	Cholga		750	76	1	18	6	41.7
18/8/97		43 55' 0" S	43 55' 0" S 73 6' 30" V	Cholga		3000	85	2	4	7 > 9	375
16/8/97		43 41' 30" S	43 41' 30" 72 48' 30" V	Cholga		1530	67	2	8	12	95.6
15/8/97		43 45' 45" S	43 45' 45" 72 50' 0" V	Cholga		870	67	1	14	6	62.1
13/8/97		43 41' 30" S	43 41' 30" 72 48' 30" V	Cholga		1650	67	1	14	7	117.9
13/8/97		43 45' 45" S	43 45' 45" 72 50' 0" V	Cholga		1020	80	1	10	8	102
18/8/97		43 45' 45" S	43 45' 45" 72 50' 0" V	Cholga		210	67	1	3	6	70
22/8/97		43 45' 45" S	43 45' 45" 72 50' 10" V	Cholga		360	76	1	4.5	7	80
20/8/97		43 42' 0" S	43 42' 0" S 72 49' 30" V	Cholga		1290	67	1	9	6	143.3
20/8/97		43 45' 45" S	43 45' 45" 72 50' 0" V	Cholga		1200	76	1	21	6	57.1
20/8/97		43 45' 45" S	43 45' 45" 72 50' 0" V	Cholga		1200	67	1	18	8	66.7
22/8/97		43 46' 30" S	43 46' 30" 72 54' 18" V	Cholga		630	67	1	12	6	52.5
23/8/97		43 41' 30" S	43 41' 30" 72 48' 30" V	Cholga		1500	80	1	18	7	83.3
23/8/97		43 55' 0" S	43 55' 0" S 73 6' 30" V	Cholga		1650	67	2	2	8	412.5
27/8/97		43 55' 0" S	43 55' 0" S 73 6' 30" V	Cholga		1800	67	2	4	8 > 12	225
26/8/97		43 45' 45" S	43 45' 45" 72 50' 10" V	Cholga		295	67	1	6	8	49.2
27/8/97		43 45' 45" S	43 45' 45" 72 50' 10" V	Cholga		400	67	1	12	8	33.3
1/9/97	Bolsillo			Cholga		382	86	1	6	6	63.7
28/8/97	Pescador			Cholga		1380	67	1	18	8	76.7
1/9/97	Sombrero Mexicano			Cholga		1200	67	2	4	7	150
29/8/97	Sombrero Mexicano			Cholga		1700	50	1	8	7	212.5
31/8/97	S. Mexicano			Cholga		2153	50	1	9	8	239.2
31/8/97	Laja			Cholga		1380	67	1	18	9	76.7
4/9/97	S. Mexicano			Cholga		1050	67	2	2	8	262.5
4/9/97	Laja			Cholga		900	67	1	12	9	75
4/9/97	Pescador			Cholga		692	100	1	8	10	86.5
7/9/97	Laja			Cholga		1200	67	1	12	8	100
6/9/97	Bolsillo P'arriba			Cholga		300	100	1	3	12	100
4/9/97	Pescador			Cholga		1800	67	1	16	8	112.5
5/9/97	S. Mexicano			Cholga		2160	67	1	8	8	270
9/9/97	Pto. Rulquen			Cholga		1200	83	1	8	9	150
12/9/97	Laja			Cholga		960	67	1	12	8	80
12/9/97	S. Mexicano			Cholga		1350	76	1	6	8	225
18/9/97	Frente Candil			Cholga		660	67	1	8	7	82.5
19/9/97	Bahia Condor			Cholga		240	67	1	4	8	60
17/9/97	S. Mexicano			Cholga		780	76	1	4	8	195
20/9/97	Pescador			Cholga		1470	67	1	18	8	81.7
25/9/97	Pillan	43 41' 30"	72 48' 30" V	Cholga		1500	76	1	9	8	166.7
25/9/97	Pescador			Cholga		411	100	2	6	10	34.3
26/9/97	S. Mexicano			Cholga		1500	67	2	6	12	125
3/10/97	Pto. Rulquen			Cholga		600	83	1	4	9	150
2/10/97	Laja			Cholga		1050	67	1	13	8	80.8

## DESEMBARQUES ALMEJA

FECHA	PROCEDE	LATITUD	LONGITUD	ESPECIE	VOL U	VOL. Kg	PRECIO	N. BUZOS	HRS.	PROF.	RENDIM (K
7/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		400	80	1	6	10	40
8/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		520	80	1	7	10	52
5/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		400	80	1	6	10	40
5/8/97	loc2	43 46' 25" S	72 52' 12" W	Almeja		400	80	1	10	6	66.7
7/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		210	80	1	5	8	26.3
8/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		456	80	1	10	6	76
9/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		1027	70	1	17	10	102.7
8/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		1340	70	1	15	10	134
8/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		991	70	2	10	6	82.6
10/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		610	70	1	5	6	101.7
11/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		365	70	1	7	8	45.6
12/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		494	80	1	10	8	61.8
12/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		1900	80	1	25	8	237.5
16/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		342	79	1	8	6	57
12/8/97	lococho	43 52' 15" S	73 3' 20" W	Almeja		418	105	1	6	8	52.3
16/8/97	locdos	43 46' 25" S	72 52' 12" W	Almeja		228	79	1	5	6	38
13/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		570	79	1	10	8	71.3
18/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		760	80	1	14	8	95
13/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		2005	70	2	16	5	200.5
15/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		1300	70	1	16	10	130
13/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		1300	70	1	19	8	162.5
15/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		1050	70	1	10	8	175
13/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		1300	70	1	24	8	162.5
20/8/97	loc tres	43 46' 30" S	72 54' 18" W	Almeja		570	79	1	9	7	81.4
20/8/97	loc cuatro	43 52' 0" S	73 4' 0" W	Almeja		1520	80	2	12	5	152
23/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		190	80	1	4	4	47.5
20/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		798	80	1	12	8	99.8
21/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		874	79	1	14	8	109.3
21/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		722	80	1	12	8	90.3
21/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		800	80	1	18	6	133.3
21/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		2053	70	2	15	6	171.1
25/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		476	70	1	6	8	59.5
19/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		1705	70	1	25	9	189.4
19/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		1899	70	1	35	7	271.3
20/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		1454	70	1	15	6	242.3
22/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		360	70	1	6	6	60
22/8/97	locuno	43 47' 50" S	72 55' 18" W	Almeja		341	70	1	6	7	48.7
22/8/97	locnueve	43 52' 0" S	73 4' 0" W	Almeja		76	80	1	0.5	5	15.2
28/8/97	loc diez	43 52' 45" S	73 1' 0" W	Almeja		1368	80	2	8	5	136.8
1/9/97	Las Varas			Almeja		263	70	1	6	7	37.6
1/9/97	Las Varas			Almeja		234	70	1	5	8	29.3
3/9/97	Las Varas			Almeja		760	80	1	18	8	95
5/9/97	Las Varas			Almeja		684	80	1	9	8	85.5
5/9/97	Las Varas			Almeja		532	80	1	10	6	88.7
7/9/97	Las Varas			Almeja		700	70	1	12	8	87.5
7/9/97	Las Varas			Almeja		663	70	1	10	8	82.9
8/9/97	Las Varas			Almeja		1200	70	1	15	7	171.4
8/9/97	Las Varas			Almeja		722	70	1	8	6	120.3
6/9/07	Las Varas			Almeja		1689	70	1	21	8	211.1
12/9/97	Las Varas			Almeja		812	80	1	12	8	101.5
12/9/97	Las Varas			Almeja		675	100	1	5	8	84.4
12/9/97	Pto. Rulquen			Almeja		400	80	1	3	8	50
12/9/97	Las Varas			Almeja		800	80	1	12	8	100
12/9/97	Las Varas			Almeja		400	79	1	4.5	8	50
12/9/97	Las Varas			Almeja		800	79	1	12	8	100
10/9/97	Las Varas			Almeja		240	79	1	5	7	34.3
14/9/97	Las Varas			Almeja		608	80	1	11	8	76
12/9/97	Las Varas			Almeja		700	80	1	9	8	87.5
13/9/97	Las Varas			Almeja		320	80	1	8	8	40
19/9/97	Bahia Con	43 47' 10" S	72 55' 30" W	Almeja		200	79	1	4	8	25
20/9/97	Las Varas			Almeja		720	80	1	8	5	144
18/9/97	Las Varas			Almeja		2000	70	1	25	7	285.7
18/9/97	Las Varas			Almeja		1481	70	1	19	8	185.1
20/9/97	Las Varas			Almeja		337	100	1	5	6	56.2
20/9/97	Las Varas			Almeja		400	70	1	7	8	50
20/9/97	Las Varas			Almeja		1753	70	2	15	8	109.6
20/9/97	Las Varas			Almeja		1076	70	1	16	8	134.5
20/9/97	Las Varas			Almeja		667	70	1	8	8	83.4
24/9/97	Las Varas			Almeja		328	100	1	3	10	32.8
20/9/97	Cerro Colorado			Almeja		4000	90	2	21	15	133.3
25/9/97	Lote Universitarios			Almeja		600	80	1	12	9	66.7
25/9/97	Las Varas			Almeja		600	80	1	7	8	75
27/9/97	Las Varas			Almeja		1786	80	2	12	8	111.6
26/9/97	Ensenada Islas			Almeja		800	80	1	14	8	100
28/9/97	loc siete	43 56' 0" S	73 4' 30" W	Almeja		3500	80	2	24	8	218.8
3/10/97	Las Varas			Almeja		240	80	1	4	8	30
1/10/97	Las Varas			Almeja		1300	80	1	18	7	185.7
2/10/97	Las Varas			Almeja		1040	80	1	15	8	130
1/10/97	Las Varas			Almeja		200	79	1	4	8	25
27/10/97	Anihue (Poza)			Almeja		4500	90	2	21	4	562.5

DESEMBARQUES LOCO

FECHA	PROCEDE LATITUD	LONGITUD	ESPECIE	VOL U / C	VOL Kg	PRECIO	N. BUZOS	HRS	PROF	Rend	VOL U / C
9/5/97	Ite Peligro		Loco	1900		800	2	15	12	63.3	1900
8/5/97	Garrao		Loco	4800			3	18	12	88.9	4800
9/5/97	Isla Concoloro		Loco	2400		900	2	24	15	50	2400
9/5/97	I Canal		Loco	2400			2	40	10	30	2400
9/5/97	I Canal		Loco	2400			2	34	12	35.3	2400
8/5/97	I Jechica		Loco	1200			1	24	10	50	1200
8/5/97	I Garrao		Loco	6000			6	40	10	25	6000
8/5/97	I Jechica		Loco	3600		1100	2	35	20	51.4	3600
11/5/97	Cta Momia		Loco	2200			2	16	8	68.8	2200
11/5/97	C. Corriente		Loco	840			1	15	12	56	840
10/5/97	I Morel		Loco	940			2	24	10	19.6	940
10/5/97	Pto Low		Loco	2400		780	2	20	5	60	2400
10/5/97	Pto Low		Loco	2400			2	16	5	75	2400
11/5/97	Paso Chacao		Loco	2400		900	2	24	6	50	2400
10/5/97	Tahuenuhuc		Loco	1200		1000	1	8	12	150	1200
8/5/97	Estero Mena		Loco	2400			2	40	10	30	2400
9/5/97	I Garrao		Loco	1800		800	2	12			1800
7/5/97	Paso Chacao		Loco	2400			2	12	10	100	2400
9/5/97	Paso Chacao		Loco	1200			1	14	8	85.7	1200
9/5/97	Carbunco		Loco	2400		1100	2	21	25	57.1	2400
12/5/97	Cuevo		Loco	1200		1100	1	15	15	80	1200
11/5/97	Ite Bajo		Loco	1200		1050	1	32	12	37.5	1200
13/5/97	Cuevo		Loco	1000		1100	1	9	18	111.1	1000
9/5/97	I Garrao		Loco	2400		1250	2	21	12	57.1	2400
13/5/97	Carbunco		Loco	1200		1200	2	12	18	50	1200
13/5/97	Betecoy		Loco	1200		1050	1	18	15	66.7	1200
14/5/97	Lagrezte		Loco	240		1000	1	7.5	8	32	240
9/5/97	cuevo		Loco	3600		900	2	35	8	51.4	3600
13/5/97	Paso Chacao		Loco	1200		1000	1	18	18	66.7	1200
9/5/97	Canal Corriente		Loco	840		1000	1	18	2	46.7	840
8/5/97	Bahia Low		Loco	2400		1000	2	24	8	50	2400
10/5/97	Manzano		Loco	1200		1050	2	8	25	75	1200
11/5/97	Estero Mena		Loco	3600		1000	3	6	10	200	3600
10/5/97	Cuevo		Loco	1200		1000	1	4	15	300	1200
10/5/97	I Cuptana		Loco	2400		1100	2	24	15	50	2400
8/5/97	Tahuenuhuc		Loco	3600		1050	2	45	15	40	3600
9/5/97	Riquelme		Loco	3600		1000	3	35	6	34.3	3600
14/5/97	Ite El Bajo		Loco	1200		1000	1	12	15	100	1200
10/5/97	Pto Bonito		Loco	2400			2	12	6	100	2400
14/5/97	Lempaso		Loco	1200			1	20	15	80	1200
12/5/97	Bahia Low		Loco	4800			3	42	5	38.1	4800
10/5/97	Bahia Low		Loco	1440			2	20	8	36	1440
10/5/97	Pto Bonito		Loco	960		1060	1	18	10	53.3	960
17/5/97	Estero Canal		Loco	240			1	7	5	34.3	240
12/5/97	Pto Bonito		Loco	3600			3	35	7	34.3	3600
11/5/97	Berriente		Loco	4800			2	42	8	57.1	4800
15/5/97	Paso Chacao		Loco	1560			2	20	5	36	1560
15/5/97	Cuevo		Loco	1200			1	28	10	42.9	1200
10/5/97	Riquelme		Loco	2400			2	28	10	42.9	2400
10/5/97	Cuevo		Loco	2400			2	25	6	48	2400
14/5/97	Carbunco		Loco	3000			3	12	15	83.3	3000
15/5/97	Ballena Chica		Loco	1200			2	12	4	50	1200
10/5/97			Loco	3600			3	42	5	28.6	3600
16/5/97	Ballena Chica		Loco	900			1	18	12	50	900
17/5/97	Canal Carbunco		Loco	1200			2	18	10	33.3	1200
May 97	I Garrao		Loco	1300			1	45	5	28.9	1300
7/5/97	Bahia Mala		Loco	2400			2	40	10	30	2400
12/5/97	Leucayec		Loco	2400			2	35	7	34.3	2400
18/5/97	Pto Aguirre		Loco	28800							28800
12/5/97	Llano		Loco	1200		1000	1	18	8	66.7	1200
14/5/97	Carbunco		Loco	1200		1100	1	24	18	50	1200
11/5/97	Pedregoso		Loco	2400		1150	2	45	12	26.7	2400
14/5/97	I Cuptana		Loco	4800		1100	2	28	18	85.7	4800
14/5/97	Bahia Low		Loco	2400		1100	2	21	6	57.1	2400
13/5/97	Bahia Low		Loco	2400		1100	2	21	6	57.1	2400
13/5/97	I. Bajas		Loco	2400			1	21	6	114.3	2400
10/5/97	I Llano		Loco	2400			2	32	4	37.5	2400
9/5/97	Paso Chacao		Loco	2720			3	22	20	41.2	2720
13/5/97	Pto Low		Loco	3600		1100	3	35	4	34.3	3600
14/5/97	G Peligroso		Loco	480		1100	1	20	12	24	480
12/5/97	Isla Anita		Loco	600			1	12	10	50	600
15/5/97	Isla Serrano		Loco	720		950	1	12	8	80	720
18/5/97	Pto. Barriente		Loco	1200		1000	1	8	7	150	1200
10/5/97	I Llano		Loco	3600			3	32	10	37.5	3600
10/5/97	Manzano		Loco	3000		1000	2	20	5	75	3000
10/5/97	Bahia Low		Loco	2400		1000	2	18	3	66.7	2400
15/5/97	Toro		Loco	720		1000	1	10	20	72	720
19/5/97	Isla Matilde		Loco	2400		950	2	18	4	66.7	2400
18/5/97	Betecoy		Loco	480			1	8	10	60	480
14/5/97	Isla Matilde		Loco	2400			2	18	10	66.7	2400
16/5/97	I. Bajas		Loco	1500			3	8	7	62.5	1500
18/5/97	Carbunco		Loco	600			1	15	18	40	600
19/5/97	Isla Julia		Loco	240			1	7	18	34.3	240
17/5/97	Canal Lagrezte		Loco	1800		900	2	18	5	50	1800
16/5/97	I Garrao		Loco	3600			3	20	10	60	3600
14/5/97	Filomena		Loco	3000		1100	3	25	18	40	3000
17/5/97	Isla Blanca		Loco	33600		900					33600
17/5/97	Isla Elvira		Loco	3600		950	1	8	10	450	3600
14/5/97	Isla Sanchez		Loco	1200		950	1	30	10	40	1200
16/5/97	I Garrao		Loco	2400		1050	2	20	4	60	2400
16/5/97	Valverde		Loco	2400		850	2	30	8	40	2400
14/5/97	Cuptana		Loco	1200		850	2	30	8	20	1200
16/5/97	I Garrao		Loco	1200			1	15	10	80	1200
18/5/97	Mulchey		Loco	950		950	1	12	20	79.2	950
15/5/97	Concoloro		Loco	2400		850	2	40	5	30	2400
14/5/97	Tahuenuhuc		Loco	1200		950	1	30	8	40	1200
16/5/97	Manzano		Loco	2400		900	2	16	4	75	2400
16/5/97	Barriente		Loco	480		900	1	12	8	40	480



DESEMBARQUES ERIZO

Fecha	Procedenc	Latitud	Longitud	Erizo	Vol U / C	Vol Kg	PrecioUnit	N Buzos	Hrs	Profundida	REND (KG/E	Vol Kg
6/6/97	Pto Bonito			Erizo	68	952		2	4.5	12	105.8	952
6/6/97	Ballena Chica			Erizo	85	910		2	4	12	113.8	910
6/6/97	Ballena Chica			Erizo	70	980		2	4.5	14	108.9	980
9/6/97	Lagrze			Erizo	49	686		1	4.5	7	152.4	686
9/6/97	C. Beteccoy			Erizo	117	1638		2	7	10	117	1638
10/6/97	Manzano			Erizo	75	1050		2	4	18	131.3	1050
10/6/97	Pto Bonito			Erizo	38	532		1	4	14	133	532
9/6/97	Ballena Chica			Erizo	113	1582		1	8	10	197.8	1582
11/6/97	Lagrze			Erizo	78	1092		2	5	10	109.2	1092
11/6/97	Pto Bonito			Erizo	38	532		1	4.5	12	118.2	532
10/6/97	Beteccoy			Erizo	95	1330		2	7	15	95	1330
11/6/97	Manzano			Erizo	40	560		1	5	18	112	560
12/6/97	Pto Bonito			Erizo	12	168	1100 x c	1	2	10	84	168
12/6/97	Pto Bonito			Erizo	69	966	1100 x c	2	4	12	120.8	966
12/6/97	Ballena Chica			Erizo	75	1050	1100 x c	2	4.5	14	116.7	1050
12/6/97	Manzano			Erizo	51	714	1100 x c	1	4.5	15	158.7	714
12/6/97	Manzano			Erizo	34	476	1100 x c	1	4	18	119	476
12/6/97				Erizo	48	672	1100 x c					672
11/6/97	Beteccoy			Erizo	145	2030	1100 x c	1	9	10	225.6	2030
12/6/97	Beteccoy			Erizo	48	672	1100 x c	1	4.5	10	149.3	672
13/6/97	Lagrze			Erizo	78	1092	1000 x c	2	4.5	8	121.3	1092
13/6/97	Pto Bonito			Erizo	24	336	1100 x c	1	4	10	84	336
12/6/96	Cuervo			Erizo	218	3052	1100 x c	2	7	7	218	3052
13/6/97	Carbunco			Erizo	96	1344	1100 x c	2	3	5	224	1344
13/6/97	Manzano			Erizo	68	952	1100 x c	2	4	12	119	952
12/6/97	Carbunco			Erizo	124	1736	1100 x c	2	8	18	108.5	1736
13/6/97	Pto Bonito			Erizo	42	588	1100 x c	1	4.5	12	130.7	588
13/6/97	Pto Bonito			Erizo	27	378	1100 x c	1	4.5	10	84	378
13/6/96	Manzano			Erizo	34	476	1100 x c	1	4.5	18	105.8	476
13/6/97	Pto Bonito			Erizo	32	448	1100 x c	1	4.5	10	99.6	448
13/6/97	Manzano			Erizo	53	142	1100 x c	1	6	12	23.7	142
13/6/96	Manzano			Erizo	19	266	1100 x c	1	5	4	53.2	266
13/6/97	Manzano			Erizo	39	546	1100 x c	1	4.5	15	121.3	546
16/6/97	Lagrze			Erizo	40	560	1000 x c	1	4.5	10	124.4	560
16/6/97	Lagrze			Erizo	45	630	1100 x c	1	5	10	126	630
16/6/97	Pto Bonito			Erizo	35	490	1100 x c	1	5	12	98	490
16/6/97	Manzano			Erizo	72	1008	1100 x c	2	4	18	126	1008
16/6/97	Manzano			Erizo	47	658	1100 x c	1	4.5	15	146.2	658
16/6/97	Grupo Peligroso			Erizo	23	322	1100 x c	1	5	10	64.4	322
16/6/97	Pto Bonito			Erizo	52	728	1100 x c	1	5	14	145.6	728
16/6/97	Pto Bonito			Erizo	38	532	1100 x c	1	4.5	14	118.2	532
16/6/97	Pto Bonito			Erizo	75	1050	1100 x c	2	4	5	131.3	1050
16/6/97	Ballena Chica			Erizo	50	700	1100 x c	1	4	10	175	700
16/6/97	Ballena Chica			Erizo	82	1148	1100 x c	2	4	12	143.5	1148
27/8/97	Playas Largas			Erizo	95	1330		2				1330
25/8/97	Yanez			Erizo	200	2800		2				2800
25/8/97	Tres Dedos			Erizo	130	1820		2	6	10	151.7	1820
27/8/97	Mininea			Erizo	50	700		1		10		700
26/8/97	Verde			Erizo	160	2240		2	9	5	124.4	2240
25/8/97	Castillo			Erizo	70	980						980
26/8/97	Playas Largas			Erizo	95	1330						1330
26/8/97	Tolque			Erizo	108	1512		2	8	10	94.5	1512
26/8/97	Vergara			Erizo	22	308		1	4	8	77	308
26/8/97	Castillo			Erizo	80	1120		2	4	10 > 15	140	1120
1/9/97	Renaico/Mininea			Erizo	188	2632						2632
1/9/97	I Costa			Erizo	43	602		2	2	8	150.5	602
2/9/97	Tolque			Erizo	179	2506		2	10	6	125.3	2506
2/9/97	Renaico			Erizo	140	1960		4	6	12	81.7	1960
4/9/97	Americano			Erizo	179	2506		4	5	10	125.3	2506
5/9/97	Melchor			Erizo	102	1428		2	5	10	142.8	1428
5/9/97	Grupo Tisne			Erizo	102	1428		2	8	6	89.3	1428
5/9/97	Grupo Tisne			Erizo	70	980		1	4	6 > 7	245	980
8/9/97	Renaico/Americano			Erizo	226	3164						3164
9/9/97	Vargas			Erizo	108	1512		2	6	20	126	1512
9/9/97	Estero Pato			Erizo	151	2114						2114
11/9/97	Melchor			Erizo	79	1106		2	6	4	92.2	1106
11/9/97	Yanez			Erizo	42	588		1	4	18	147	588
12/9/97	Americano			Erizo	200	2800		3	6	10	155.6	2800
12/9/97	Latolque			Erizo	104	1456		2	10	4	72.8	1456
15/9/97	Tisne			Erizo	180	2520						2520
16/9/97	Lampazo			Erizo	177	2478		2	7	4	177	2478
16/9/97	Playas Largas			Erizo	30	420		1	2	15	210	420
16/9/97	Playas Largas			Erizo	30	420		1	2	15	210	420
23/9/97	Lampazo			Erizo	229	3206		2	7		229	3206
24/9/97	Vergara			Erizo	50	700		1	4	30	175	700
24/9/97				Erizo	30	420						420
24/9/97	Latolque			Erizo	72	1008		8	5	2	25.2	1008
25/9/97	Isla Costa			Erizo	31	434		1	6	10 > 15	72.3	434
25/9/97	Vergara			Erizo	31	434		1	8	5	54.3	434
25/9/97	Isla Costa			Erizo	70	980						980
25/9/97	Vergara			Erizo	30	420		1	5	20	84	420
26/9/97	Lampazo			Erizo	173	2422		2	12	12	100.9	2422
26/9/97	Inca			Erizo	38	532		1	4	10	133	532
29/9/97	Vergara			Erizo	33	462		1	4	15	115.5	462
30/9/97	Fenix			Erizo	4	56		1	2	10	28	56
30/9/97	Vergara			Erizo	36	504		1	2	10	252	504
1/10/97	Lampazo			Erizo	145	2030		2	10	8	101.5	2030
1/10/97	Puerto Aguirre			Erizo	80	1120						1120
13/8/97	Pto Bonito			Erizo	33	462	1100 x c	1	4	15	115.5	462

13/8/97	Pto. Bonito	Erizo	33	462 1100 x c	1	4	15	115.5	462
12/8/97	Pto. Bonito	Erizo	47	858 1100 x c	1	4	12	164.5	658
12/8/97	Faro Melinka	Erizo	21	294 1100 x c	1	3	20	98	294
12/8/97	Ballena Chica	Erizo	49	686	1	4	14	171.5	686
12/8/97	Puquitin	Erizo	50	700	2	3	12	116.7	700
13/8/97	Manzano	Erizo	14	198	1	2	12	98	198
13/8/97	Puquitin	Erizo	31	434 1100 x c	1	4.5	10	96.4	434
12/8/97	Pto. Bonito	Erizo	57	798 1100 x c	1	6	10	133	798
13/8/97	Ballena Chica	Erizo	43	602 1100 x c	1	4	14	150.5	602
18/8/97	Pto. Bonito	Erizo	14	198	1	3	12	85.3	198
18/8/97	Manzano	Erizo	45	630 1100 x c	2	5	10	83	630
18/8/97	I. Mercedes	Erizo	35	490 1100 x c	1	3	7	163.3	490
18/8/97	Betecoy	Erizo	40	590	2	4	8	70	590
18/8/97	Manzano	Erizo	89	1248	2	5	10	124.8	1248
18/8/97	Pto. Bonito	Erizo	50	700	1	4	10	175	700
18/8/97	Yate	Erizo	35	490	2	3	7	81.7	490
18/8/97	Puquitin	Erizo	79	1108	2	4	12	138.3	1108
18/8/97	Pto. Barriento	Erizo	244	3418	3	6	6	189.8	3418
18/8/97	Barriento	Erizo	217	3038	3	4	5	253.2	3038
18/8/97	Pto. Bonito	Erizo	80	1120	2	5	10	112	1120
19/8/97	Pto. Bonito	Erizo	20	280 1100 x c	1	3.5	10	80	280
19/8/97	Pto. Bonito	Erizo	30	420 1100 x c	1	4	10	105	420
19/8/97	Pto. Bonito	Erizo	94	1318 1100 x c	2	8	8	82.3	1318
19/8/97	Pto. Bonito	Erizo	40	560 1100 x c	2	3.5	8	80	560
19/8/97	Pto. Bonito	Erizo	69	966 1100 x c	2	4	10	120.8	966
19/8/97	Pto. Bonito	Erizo	50	700 1100 x c	1	4.5	15	155.6	700
19/8/97	Pto. Bonito	Erizo	30	420 1100 x c	2	4.5	7	46.7	420
19/8/97	Ballena Chica	Erizo	33	462	1	3	5	154	462
19/8/97	Pto. Bonito	Erizo	50	700	1	4	8	175	700
19/8/97	Pto. Bonito	Erizo	58	812	1	4	10	203	812
19/8/97	Puquitin	Erizo	30	420	2	4	3	52.5	420
19/8/97	Manzano	Erizo	42	588	2	4	15	73.5	588
19/8/97	Pto. Bonito	Erizo	50	700	1	4	12	175	700
19/8/97	Pto. Bonito	Erizo	28	392	2	4	6	49	392
19/8/97	Manzano	Erizo	70	980	2	4	18	122.5	980
19/8/97	Pto. Barriento	Erizo	138	1932	3	4	4	161	1932
19/8/97	Pto. Bonito	Erizo	52	728	1	5	10	145.6	728
19/8/97	Barriento	Erizo	243	3402 1100 x c	3	4.5	6	252	3402
Aug 97	Cuervo	Erizo							
21/8/97	Pto. Bonito	Erizo	72	1008 1100 x c	2	4	10	126	1008
21/8/97	Barriento	Erizo	91	1274	3	3	6	141.6	1274
21/8/97	Pto. Bonito	Erizo	43	602	2	4	10	75.3	602
21/8/97	Pto. Bonito	Erizo	58	812 1100 x c	1	5	15	162.4	812
21/8/97	Yate	Erizo	40	560 1100 x c	2	4	8	70	560
21/8/97	Pto. Bonito	Erizo	36	504 1100 x c	1	5	10	100.8	504
21/8/97	Betecoy	Erizo	53	743	2	2	10	185.8	743
21/8/97	Pto. Bonito	Erizo	50	700 1100 x c	1	2.5	8	290	700
21/8/97	Pto. Bonito	Erizo	40	560 1100 x c	2	4	5	70	560
21/8/97	Pto. Bonito	Erizo	40	560 1100 x c	1	4.5	10	124.4	560
21/8/97	I. Bajas	Erizo	200	2800	3	5	3	186.7	2800
21/8/97	Manzano	Erizo	80	840 1100 x c	2	5	12	84	840
21/8/97	Lagreze	Erizo	25	350	1	3	10	116.7	350
26/8/97	Melinka	Erizo	700	9800 1100 x c					9800
2/5/97	Pto. Bonito	Erizo	36	504 1000 x c	1	4.5	14	112	504
2/5/97	Pto. Bonito	Erizo	34	478 1000 x c	1	4.5	14	105.8	478
2/5/97	Manzano	Erizo	67	938 1000 x c	2	5	12	93.8	938
2/5/97	Ballena Chica	Erizo	38	532 1000 x c	1	4	16	133	532
2/5/97	Carbunco	Erizo	42	588 1200 x c	1	4	18	147	588
2/5/97	Manzano	Erizo	38	532 1000 x c	1	4	16	133	532
5/5/97	Canal Puquitin	Erizo	70	980 1100 x c	2	5	8	98	980
5/5/97	Pto. Bonito	Erizo	40	560 1100 x c	1	4.5	10	124.4	560
5/5/97	Manzano	Erizo	60	840 1100 x c	2	4	10	105	840
4/5/97	Melinka	Erizo	530	7420 1100 x c					7420
4/5/97	I. Llano	Erizo	980	13720 1000 x c					13720
5/5/97	Bahia Low	Erizo	300	4200 1000 x c					4200
5/5/97	Pto. Bonito	Erizo	98	1372 1000 x c	3	6	10	78.2	1372
6/5/97	Cta. Momia	Erizo	50	700 1000 x c	1	6	7	116.7	700
7/5/97	Manzano	Erizo	57	798 1200 x c	1	5	18	159.6	798
6/5/97	I. Garrao	Erizo	188	2632 1000 x c	3	7	12	125.3	2632
8/5/97	Manzano	Erizo	59	826	2	4	16	103.3	826
7/5/97	Pto. Concha	Erizo	1180	16520 1000 x c					16520
9/5/97	Carbunco	Erizo	32	448 1200 x c	1	4	16	112	448
9/5/97	Carbunco	Erizo	88	952 1200 x c	2	4	18	119	952
9/5/97	Manzano	Erizo	40	560 1000 x c	1	4.5	15	124.4	560
9/5/97	Manzano	Erizo	56	784 1000 x c	2	4	14	98	784
9/5/97	Pto. Bonito	Erizo	30	420 1200 x c	1	4	18	105	420
9/5/97	Bahia Low	Erizo	250	3500 1100 x c					3500
9/5/97	Pto. Concha	Erizo	843	11802 1000 x c					11802
13/5/97	Pto. Bonito	Erizo	33	462	1	4	14	115.5	462
13/5/97	Pto. Bonito	Erizo	38	532	1	4.5	15	118.2	532
13/5/97	Carbunco	Erizo	29	406	1	4	18	101.5	406
13/5/97	Manzano	Erizo	65	910	2	4.5	18	101.1	910
13/5/97	Manzano	Erizo	27	378	1	2	12	189	378
13/5/97	Faro Melinka	Erizo	63	882	1	4	30	220.5	882
13/5/97	Pto. Low	Erizo	200	2800					2800
12/5/97	Bahia Low	Erizo	100	1400	2	8	8	87.5	1400
13/5/97	Cta. Monica	Erizo			1	5	4	0	
15/5/97	Pto. Bonito	Erizo	70	980	1	5		195	980
12/5/97	Pto. Concha	Erizo	820	11480					11480
14/5/97	Manzano	Erizo	40	560 1200 x c	1	4	18	140	560
14/5/97	Cta. Momia	Erizo	20	280 1200 x c	1	4	4	70	280
14/5/97	Pto. Bonito	Erizo	43	602 1200 x c	1	4	7	150.5	602
14/5/97	Ballena Chica	Erizo	102	1428	3	4.5	14	105.8	1428
14/5/97	Manzano	Erizo	62	868	2	4	15	108.5	868
14/5/97	Manzano	Erizo	56	784	1	5	12	156.8	784
14/5/97	Manzano	Erizo	38	546	1	4	20	136.5	546
13/5/97	Manzano	Erizo	165	2730	3	10	15	91	2730
14/5/97	Manzano	Erizo	20	280	2	2	20	70	280
14/5/97	Cta. Momia	Erizo	32	448	1	4	7	112	448
15/5/97	Lagreze	Erizo	67	938 1000 x c	2	5	10	93.8	938
14/5/97	Ballena Chica	Erizo	83	1162 1000 x c	2	10	6	58.1	1162

15/5/07	Manzano	Erizo	45	630	1000	x c	2	4	8	78.8	630
15/5/07	Carbunco	Erizo	20	280	1000	x c	1	4	25	70	280
15/5/07	Carbunco	Erizo	21	294	1000	x c	1	4	18	73.5	294
16/5/07	Pto Bonito	Erizo	68	952	1200	x c	2	4.5	10	105.8	952
14/5/07	cueno	Erizo	90	1260	1100	x c	2	12	6	52.5	1260
16/5/07	Grupo Peligroso	Erizo	51	714	1200	c	1	5	6	142.8	714
24/5/07	Manzano	Erizo	64	896			2	4	18	112	896
26/5/07	Lagrezte	Erizo	38	532			1	3	10	177.3	532
26/5/07	Pto Bonito	Erizo	32	448	1100	x c	1	4	10	112	448
25/5/07	Ballena Chica	Erizo	140	1960	1100	x c	2	10	10	98	1960
26/5/07	Manzano	Erizo	60	840	1000	x c	2	4	18	105	840
25/5/07	Westhoff	Erizo	74	1036	1100	x c	1	8	4	129.5	1036
26/5/07	Manzano	Erizo	38	532	1100	x c	1	4.5	15	118.2	532
26/5/07	Manzano	Erizo	90	1260	1100	x c	2	4	10	157.5	1260
27/5/07	Manzano	Erizo	54	756			1	4	7	189	756
3/9/07	Pta Calkueman	Erizo	200	2800	1000	x c	3				2800
5/9/07	C. Temuan	Erizo	220	3080	1000	x c	3				3080
7/9/07	C. Temuan	Erizo	220	3080	1000	x c	3				3080
9/9/07	C. Temuan	Erizo	180	2520	1000	x c	3				2520
11/9/07	I. Bajos	Erizo	400	5600	1000	x c					5600
12/9/07		Erizo	1439	20146	1000	x c	3	5	12	1343.1	20146
12/9/07		Erizo	255	3570	1000	x c	3	5	12	238	3570
14/8/07		Erizo	125	1750	1000	x c	3	5	12	116.7	1750
17/8/07		Erizo	120	1680	1000	x c	3	5	12	112	1680
19/8/07		Erizo	120	1680	1000	x c	3	5	12	112	1680
21/8/07		Erizo	150	2100	1000	x c	3	5	12	140	2100
24/8/07		Erizo	200	2800	1000	x c	3	5	12	186.7	2800
26/8/07		Erizo	130	1820	1000	x c	3	5	12	121.3	1820
29/8/07		Erizo	200	2800	1000	x c	3	5	12	186.7	2800
31/8/07		Erizo	139	1946	1000	x c	3	5	12	129.7	1946
11/9/07	Playa Raleigh	Erizo	60				1		1.5		60
13/9/07	Pta. Este Toto	Erizo	100				1	2.5	2.5	40	100
15/9/07	Sur Faro Oak 44 18' 20" 73 26' W	Erizo	20	150	x Kg		1	1	8	20	20
15/9/07	Sur I. El G. 44 18' S 73 27' 50"	Erizo	12	150	x Kg		1	0.3	6	40	12
25/9/07	F. Quinchel 44 18' 20" 73 26' W	Erizo	30	150	x Kg		1	2	14	15	30
16/8/07	Pta. Norte 44 18' 25" 73 17' W	Erizo	218				2	4	10	27.3	218
17/8/07	Sur Ite Gur 44 15' S 73 13' 30"	Erizo	150	150	x Kg		1	5	15	30	150
19/8/07	Paso Oelk 44 19' 50" 73 18' W	Erizo	85	150	x Kg		1	3	12	28.3	85
21/8/07	W. I. Sino 44 15' 30" 73 13' 30"	Erizo	89	150	x Kg		1	4	10	22.3	89
25/8/07	W. Playa B 44 19' 30" 73 09' 30"	Erizo	92				1	3	3	30.7	92
25/8/07	N. Isla Har 44 13' S 73 13' 30"	Erizo	102				1	4	8	25.5	102
25/8/07	Bajos Carr 44 16' S 73 14' 20"	Erizo	60	150	x Kg		1	2	12	30	60
25/8/07	W. Isla Ha 44 13' 30" 73 14' 30"	Erizo	115				1	3	8	36.3	115
26/8/07	W. Isla W. 44 11' S 73 10' W	Erizo	88	150	x Kg		1	4	6	22	88
26/8/07	Pase Pach 44 11' 10" 73 12' 30"	Erizo	51				1	1	1	51	51
28/8/07	W. I. Sino 44 15' 30" 73 13' 30"	Erizo	90	150	x Kg		1	3	14	30	90
28/8/07	Costa N. J. 44 10' 20" 73 10' 30"	Erizo	80				1	2	11	40	80
28/8/07	Bajos Carr 44 16' S 73 14' 20"	Erizo	150				1	3	7	50	150
28/8/07	Bajos Carr 44 16' S 73 14' 20"	Erizo	100				1	2	7	50	100
28/8/07	W. Islas B. 44 24' 30" 73 18' W	Erizo	400	150	x Kg		1	6	20	98.7	400
29/8/07	NW Cta. V. 44 14' 30" 73 13' W	Erizo	100				1	2	12	50	100
29/8/07	Bajos Carr 44 15' 40" 73 14' 20"	Erizo	50				1	0.5	8		50
30/8/07	W. Canal C. 44 20' 20" 73 19' W	Erizo	200	150	x Kg		1	4	14	50	200
30/8/07	S. Isla Vicr 44 20' 30" 73 14' W	Erizo	250	150	x Kg		1	6	8	41.7	250
31/8/07	Pta. Este 1 44 16' S 73 12' W	Erizo	50						0.5		50
15/5/07	Isla Kent	Erizo	6000	84000			5	40	12		0
21/5/07	Pto Low	Erizo	2400	33600			1	12	6		0
25/5/07	Pto Frances	Erizo	13000	182000			2				0
23/5/07	Riquelme	Erizo	2400	33600			2	20	7		0
22/5/07	Isla Betecoy	Erizo	2400	33600			4	30	7		0
24/5/07	Isla Blanca	Erizo	39600	554400				3	12		0
20/5/07	Filomene	Erizo	1800	25200			2	24	8		0
22/5/07	Isla Frances	Erizo	4800	67200			4	24	10		0
22/5/07	Isla Francisco	Erizo	4800	67200			4	22	12		0
27/5/07	Manzano	Erizo	54	756			1	4	7	189	756
27/5/07	Betecoy	Erizo	63	882			1	8	8	110.3	882
27/5/07	Ballena Chica	Erizo	120	1680			2	4	12	210	1680
12/5/07	Llano	Erizo	1200				1	18	8		
11/5/07	Pedregoso	Erizo	2400				2	45	12		
14/5/07	Isla Cuptana	Erizo	4800				4	28	18		
14/5/07	Bahia Low	Erizo	2400				2	21	6		
13/5/07	Bahia Low	Erizo	2400				2	21	6		
13/5/07	Isla Baja	Erizo	2400				1	21	6		
10/5/07	Isla Llano	Erizo	2400				2	32	4		
9/5/07	Paso Chacao	Erizo	2720				3	22	20		
13/5/07	Pto Low	Erizo	3800				3	35	4		
14/5/07	Preciosa	Erizo	480				1	20	12		
12/5/07	Isla Anita	Erizo	800				1	12	10		
15/5/07	Isla Serrano	Erizo	720				1	12	8		
16/5/07	Pto. Barriento	Erizo	1200				1	8	7		
10/5/07	Isla Llano	Erizo	3600				3	32	10		
10/5/07	Manzano	Erizo	3000				2	20	5		
10/5/07	Bahia Low	Erizo	2400				2	18	3		
15/5/07	Toro	Erizo	720				1	10	20		
May-97	Isla Matilde	Erizo	240								
18/5/07	Betecoy	Erizo	480				1	8	10		
14/5/07	Isla Matilde	Erizo	2400				2	8	10		
16/5/07	Islas Bajos	Erizo	1500				3	8	7		
16/5/07	Carbunco	Erizo	800				1	15	18		
19/5/07	Isla Julia	Erizo	240				1	7	18		
1/7/07	Faro Falso	Erizo	79	1106	1100		2	4.5	10	122.9	1106
1/7/07	Manzano	Erizo	45	630	1100		1	5	12	126	630
1/7/07	Faro Falso	Erizo	31	434	1100		2	3	8	72.3	434
1/7/07	Cta. Momia	Erizo	62	868			2	4	8	108.5	868
1/7/07	Manzano	Erizo	62	868			1	5	14	173.6	868
2/7/07	Pto Bonito	Erizo	46	644	1000		1	4.5	12	143.1	644
2/7/07	Manzano	Erizo	35	490	1000		1	4	14	122.5	490
2/7/07	Manzano	Erizo	51	714	1000		1	4	16	178.5	714
2/7/07	Manzano	Erizo	88	1232	1000		2	3.5	10	176	1232
3/7/07	G. Peligroso	Erizo	61	854	1000		1	5	10	170.8	854

chorito

DESEMBARQUE CHORITO

FECHA	PROCEDENCIA	ESPECIE	VOL. Kg	PRECI Hrs	buzo	PROF.	Rend
71011	Ensenada islas	chorito	600	2	1	3	300
	Lote Univer	chorito	510	3	1	2	170
	Lote Univer	chorito	450	2	2	2	112.5
	Lote Univer	chorito	2670	10	1	2	267
	Lote Univer	chorito	4000	15	2	2	133.3
	Macetero c	chorito	150	0.5	1	3	300
	Lote Univer	chorito	120	0.5	1	5	240
	Lote Univer	chorito	2459	16	1	2	153.7
	B.condor	chorito	2362	9	1	2	262.4
	Macetero gr	chorito	573	5	1	1.5	114.6
	Lote Univer	chorito	1322	7	1	2	188.9
	Canal	chorito	1114	7	1	2	159.1
	Pta Garrido	chorito	1210	4	1	3	302.5
	Lote Univer	chorito	726	2.5	1	3	290.4
	Pta Garrido	chorito	612	4	2	1	76.5
	Ensenada islas	chorito	2172	10	1	2	217.2
	Lote Univer	chorito	1153	5	1	2	230.6
	Lote Univer	chorito	3060	10	1	4	306
	Lote Univer	chorito	4400	20	2	3	110
	Lote Univer	chorito	3517	40	1	2	87.9
	Lote Univer	chorito	550	6	1	2	91.7
	Canal	chorito	2469	18	1	3	137.2
	Lote Univer	chorito	2473	12	1	3	206.1
	Lote Univer	chorito	1940	9	1	3	215.6
	Macetero gr	chorito	1327	12	1	2	110.6
	laja	chorito	600				200
	laja	chorito	540				180
	Costa Peralta	chorito	1500				250
	Piedrero	chorito					360
	Pillan fondo	chorito					168
							198.06

## rend-lapa

## RENDIMIENTO LAPA

Fecha	PROCEDENCIA	ESPE	VOLUMI	Prof	hr	buzo	Rend	
20-dic-97	P.Low	lapa	480		4	14	2	17.1
20-dic-98	tordo	lapa	170		6	12	2	7.1
20-dic-99	ajo	lapa	250		4	12	1	20.8
20-dic-100	I bajas	lapa	40		3	12	2	1.7
20-dic-101	Puquitin	lapa	100		4	8	1	12.5
20-dic-102	Yalac	lapa	130		6	5	1	26
20-dic-103	P.Low	lapa	35		10	5	1	7
20-dic-104	B.Low	lapa	100		5	6	2	8.3
20-dic-105	B.Low	lapa	106		4	15	1	7.1
20-dic-106	B.Low	lapa	40		6	6	1	6.7
16-dic-97	P.Low	lapa	280		4	16	2	8.8
16-dic-98	B. Chic	lapa	113		4	12	1	9.4
16-dic-99	P.Low	lapa	118		3	8	1	14.8
16-dic-100	P.Barriento	lapa	84		4	8	1	10.5
16-dic-101	P.low	lapa	118		4	10	1	11.8
16-dic-102	P.Barriento	lapa	31		3	4	1	7.8
16-dic-103								
16-dic-104	P.Barriento	lapa	43			6	1	7.2

## rend-pelillo

## MIENTO PELILLO

Arribo	Tipo Emb.	Volumen (kg)	Sp.	Precio	Prof.	Hrs.B	I° Buzo	OBS	Rend
11/13/97		460	Pelillo					seco	* Kilos secos
11/13/97		1611	Pelillo					seco	
11/17/97		1826	Pelillo					seco	
11/13/97		1456	Pelillo					seco	
11/13/97		1313	Pelillo					seco	
11/13/97		678	Pelillo					seco	
11/13/97		1624	Pelillo					seco	
11/13/97		1878	Pelillo					seco	
11/13/97		196	Pelillo					seco	
11/6/97	B.M	500	Pelillo	200	5	8	1	seco	62.5
		3700	Pelillo			14	3	seco	88.1
11/7/97	B.M	650	Pelillo	200	4	4	2	*	81.3
11/14/97	B.R	407	Pelillo	200		21	1		19.4
11/12/97	B.R	73	Pelillo	200		5	1		14.6
11/11/97	B.R	203	Pelillo	280		18	1		11.3
11/10/97	B.R	63	Pelillo	200		4	1		15.8
11/14/97	B.M	768	Pelillo	200	4	5	2		76.8
11/17/97	B.M	353	Pelillo	200	3	12	1		29.4
11/16/97	B.M	222	Pelillo	200	4	13	1		17.1
11/17/97	B.M	589	Pelillo	200	4	8	2		36.8
11/17/97	B.M	469	Pelillo	200	4	16	1		29.3
11/17/97	B.M	305	Pelillo	200	4	12	1		25.4
11/18/97	L.M	302	Pelillo	200	3	5	1		60.4
11/17/97	B.R	240	Pelillo	200	3	12	1		20
11/22/97	L.M	1050	Pelillo	200	4	10	2		52.5
12/10/97	B.M	500	Pelillo	230		4	2	*	62.5
29-11-1997		2000	Pelillo	200			6	4	83.3
12/2/97	B.M	71	Pelillo	200	3	4	1	*	17.8

alga roja

FECHA	PROCEDEN	ESPECIE	VOL U / C	VOL. Kg	PRECIO N.	BUZOS	HRS.	PROF.	Rend
2/9/97	Vergara	LUGA		543		1		6	90.5
		LUGA		618		1		6	103.0
12/9/97	Pto. Laguna:	LUGA		937		1		6	156.2
23/9/97	Caleta Vidal	LUGA		638		1		6	7 106.3
24/9/97	Yanez	LUGA		1125		1		8	5 140.6
24/9/97	Caleta Vidal	LUGA		821		1		6	7 136.8
30/8/97		LUGA		1600		2		6	133.3
11/25/97	B.M	LUGA	80	300		1		6	50.0
11/23/97	B.M	LUGA	80	140		1		3	46.7
11/28/97	B.M	LUGA	80	316		1		6	52.7
11/26/97	B.M	LUGA	85	415		1		7	59.3
11/26/97	B.M	LUGA	80	294		1		3	98.0
11/17/97	B.M	LUGA	80	2000		2		10	100.0
11/18/97	Pto. Laguna:	LUGA	156.2	657		1		6	109.5
12/12/97	Caleta Vidal	LUGA	106.3	865		1		7	123.6
12/13/97	Yanez	LUGA	140.6	312		1		5	62.4
12/14/97	Caleta Vidal	LUGA	136.8						
12/15/97	NN2	LUGA	133.3						

EQUIVALENCIAS ESTIMADAS RENDIMIENTO-DENSIDAD dens-rend

LOCO

Densidad ind/m2	Rendimient ind/b/hr	Frecuencia
	0	0
0.4	20	5
1.8	40	73
4.1	60	55
7.4	80	25
11.7	100	10
18.9	120	3
23.2	140	0
30.4	160	2
38.6	180	0
47.8	200	3
58	220	0
69.3	240	0
81.5	260	0
94.8	280	0
109.1	300	1
124.4	320	0
140.7	340	2

CULENGUE

Densidad ind/m2	Rendimient kg/b/hr	Frecuencia
	0	2
0.1	0	2
18.8	20	0
33.5	40	4
50.2	60	11
67	80	6
83.7	100	7
100.4	120	5
117.1	140	10
133.8	160	2
150.5	180	1
167.2	200	0

LAPA

Densidad ind/m2	Rendimient kg/b/hr	Frecuencia
	0	0
0	0	0
17.7	4	1
50.7	8	6
93.9	12	5
145.4	16	2
204.1	20	1
269.4	24	1
340.5	28	1

ALMEJA

Densidad ind/m2	Rendimiento kg/b/hr	Frecuencia
	20	1
22.8	20	1
45.6	40	12
68.4	60	12
91.2	80	7
114	100	16
136.8	120	6
159.6	140	8
182.4	160	2
205.3	180	5
228.1	200	3
250.9	220	3
273.7	240	1
296.5	260	1
319.3	280	1
342.1	300	1

CHOLGA

Densidad ind/m2	rendimient kg/b/hr	Frecuencia
	0	0
11.9	0	0
14	20	0
16.4	40	5
19.3	60	6
22.6	80	14
26.6	100	10
31.2	120	4
36.6	140	1
42.9	160	5
50.4	180	2
59.1	200	1
69.4	220	1
81.4	240	3
95.6	260	0
112.2	280	2
131.6	300	0
154.5	320	0
181.3	340	0
212.7	360	0
249.6	380	1
292.9	400	0
343.8	420	1
403.4	440	0

PELILLO

Densidad kg/m2	Rendimient kg/b/h	Frecuencia
	10	0
1.4	10	0
4.9	20	7
10.2	30	3
17.3	40	1
25.9	50	0
36.1	60	1
47.8	70	3
60.9	80	1
75.4	90	3

CHORITO

Densidad ind/m2	Rendimient kg/b/hr	Frecuencia
	80	1
188.8	80	1
211.6	100	2
237.1	120	4
265.8	140	2
297.9	160	2
333.8	180	3
374.1	200	3
419.3	220	3
470	240	2
526.7	260	1
590.3	280	2
661.6	300	3
741.5	320	2
831	340	0
931.4	360	1

ERIZO

Densidad ind/m2	Rendimiento kg/b/hr	Frecuencia
	0	1
0	0	1
3.5	20	3
8	40	16
13	60	14
18.3	80	38
23.9	100	57
29.8	120	85
35.8	140	81
42	160	55
48.4	180	35
54.9	200	27
61.5	220	11
68.2	240	8
75.1	260	4
82.1	280	2
89.1	300	0

## **ANEXO 5.**

### **Evaluaciones Directas de Bancos Naturales con Buceo**

### RENDIMIENTO RMB: CHORITO

FECHA	Coordenadas Lat. Long.	Procedencia (Banco)	Recurso	Sustrato	Profund. 4-5	área cubier m <sup>2</sup>	Buzo	Tiempo Inicial	Tiempo Final	Tiempo tot min.	Kilogramos	M2	Kilos/hora	Kilos/m2
19-01-1998	43°45'30"S 72°50'00"W		CHORITO	ROCOSO		200	1			120	630	200		3,15
16-Feb	43°47'00"S 72°55'30"W	Lote Universitario	Chorito	Fangoso	3	600	1			120 360	630 810	200 600	315,00	3,15 1,35
										360	810	600	135,00	1,35



### RENDIMIENTO RMB: ALMEJA

FECHA	Coordenadas	Procedencia	Recurso	Sustrato	Profund.	Cuadrante	Buzo	Tiempo Inicial	Tiempo Final	Tiempo Tot. Minutos	cantidad ext. Kilógramos	M2	Kilos/hora	Kilos/m2
29-12-1997	43°47'50" S 72°55'18" W	(Banco)	Almejas	Arena	4	250m <sup>2</sup>	1			270	270			
09-03-1998	43°46'45" S 72°50'45" W	Plazeta	Almeja	Arena	6	300	1			270	270	250	60	1,08
16-03-1998	43°46'45" S 72°54'30" W	Ensenada las Islas	Almeja	Conchilla	4	120	1			180	260	300	86,66667	0,866667
26-Ene		Las Varas	Almeja	Arenoso	7	500	1			30	80	120	160	0,666667
09-Feb			Chincol chico	Arenoso	5	400	1			150	160	500	64	0,32
										300	800	400		
										300	800	400	160	2





## RENDIMIENTO GUAITECAS: CULENGUE

FECHA	Coordenadas		Procedencia	Recurso	Sustrato	Profund.	Cuadrante	Buzo	Tiempo		Tiempo tot. cantidad ext.		Kilos/hora	Kilos/m2	Tiempo tot. min.
	Lat	Long							Inicial	Final	min.	Kilogramos			
04-02-1998	44°14'08"	73°31'47"	I. Quincheles	Culengue	Arena piedra	4		1	10:53	11:44	30	Libre			51
						4		2	11:02	11:44	27				93
						4	1	1	11:55	12:39	44				137
						4		2	12:05	12:41	12				173
						3,5		2	12:50	13:35	22	Libre	18	0,96	
						2,5	2	1	13:15	14:05	19	25	23,75	0,76	218
						2,5		2	14:10	15:03	27	Libre	30,57		266
						3	3	1	14:46	15:10	18	25	41,54	0,72	219
						3,5	4	1	16:42	17:15	15	25	27,27	0,6	245
						3,5		2	16:55	17:33	27	Libre	42,63		278
						3,5		2	17:39	18:30	51	Libre	31,76		316
						5	5	1	17:50	18:35	45	25	14,67	0,44	367
01-01-1998	44°02'71"		I. Leucayec	Culengue	Arena	6	1	1	12:30	13:00	3,6				412
	73°37'01"							2	12:20	13:00	7,2				30
											7,2				40
											10,8	25	9,26	0,43	
03-02-1998			P. Leibo	Culengue	Arena	4,5	1	2	16:55	17:50	7,2				55
			I. Leucayec		Piedra			1	17:00	17:50	3,6				50
											10,8	25	6,17	0,43	



# RENDIMIENTO GUAITECAS: CHOLGA

FECHA	Coordenadas		Procedencia	Recurso	Sustrato	Profund.	Cuadrante	Buzo	Tiempo		Tiempo tot. min.	cantidad ext. Kilogramos	M2	Kilos/hora	Kilos/m2	Tiempo tot min.
	Lat.	Long							Inicial	Final						
	44°08'96"		I. Verdugo	Cholga	Rocoso	7-12		1	10:53	10:59	6	17		170,00		
								2	11:00	11:10	10	57		342,00		10
								2	11:15	11:25	10	52		312,00		20
								2	11:28	11:42	14	60	Libre	257,14		34
							1	1	11:20	12:09	9	46		306,67		
								2	11:46	11:54	8	50		375,00		42
								2	11:57	12:03	6	56		560,00		48
								2	12:06	12:15	9	58		386,67		57
								1	12:10	12:30	20	50		150,00		
								2	12:18	12:28	10	59		354,00		67
								2	12:29	12:48	19	48		151,58		86
								1	12:33	12:43	10	33		198,00		
											91	400	25	263,74	16	
							2	1	14:33	14:41	8	40		300,00		
								2	14:23	14:33	10	43		258,00		96
								2	14:34	14:40	6	39		390,00		102
								2	14:42	14:50	8	46		345,00		110
								2	14:51	14:58	7	58		497,14		117
								1	14:53	15:08	15	46		184,00		
								2	15:02	15:10	8	54		405,00		125
								1	15:11	15:17	6	50		500,00		
								2	15:12	15:21	7	54		462,86		132
								1	15:21	15:27	6	44		440,00		
								2	15:22	15:38	16	80		300,00		148
								1	15:30	15:35	5	18		216,00		
											102	572	25	336,47	22,88	









### RENDIMIENTO RMB: PELILLO

FECHA	Coordenadas		Procedencia	Recurso	Sustrato	Profund.	área cub m <sup>2</sup>	Buzo	Tiempo		Tiempo tot min	cantidad ext. Kilógramos	Area		Rendimiento Kilos/hora	Kilos/m2
	Lat.	Long.							Inicial	Final			M2	Kilos/hora		
02-02-1998			La Barra	Pelillo	Arena	4,5	100	1			270	960	100			
						1,5										
											270	960	100	213,33	9,6	
23-02-1998			Plazeta	Pelillo	Arena	5	400	2			240	1200	400			
											240	1200	400	300	3	
02-Mar			Candil Chico	Pelillo	Arena	17	45	1			180	1200	45	400		
23-03-1998			Candil chico	Pelillo	Arena	14	70	1			180	1200	45	400	26,66667	
										240	1942	70	485,5			

### Especie Objetivo: PELILLO

Fecha	Precedencia	Cuad.	Especie objetivo			Cosecha estimada
			DI	DF	Pelillo	
	RMB					
02-03-1998	Candil		1	60	36	24,0
	Chico		2	18	8	10,0
23-03-1998	Candil			52	24	
	Chico			60	32	28,0
				64	48	16,0
			<b>AVERAGE</b>	<b>50,8</b>	<b>29,6</b>	
			<b>P, t-test</b>	0,041		
08-04-1998	Salida canal			8	0,583	7,4
	Garrao			8,4	0,583	7,8
				4	0,583	3,4
			<b>AVERAGE</b>	6,8	0,583	
			<b>P, t-test</b>	0,005		
15-04-1998	43°47'40"			6	2	4,0
	72°49'35"			13	2,8	10,2
	Frente			7	3,2	3,8
	Playa			8,7	2,7	
	Lagartija			0,026		
01-04-1998	candil chico			12	2	10,0
				10	2	8,0
				12	2	10,0
			<b>AVERAGE</b>	<b>11,3</b>	<b>2,0</b>	
			<b>P, t-test</b>	0,002*		
02-02-1998	La Barra			8	1,2	6,8
				7	1,2	5,8
				7	1,2	5,8
			<b>AVERAGE</b>	7,3	1,2	6,1
			<b>P, t-test</b>	0,001		
23-02-1998	Plazeta			16	2	14,0
				8,4	1,6	6,8
				6	2,4	3,6
				50	41,33	8,7
				58,66	34,66	24,0
				6,8	0,58	6,2
				8,66	1,8	6,9
				11,33	2	9,3
				7,33	1,2	6,1
				10,13	2	8,1
			<b>AVERAGE</b>	<b>18,331</b>	<b>8,957</b>	
			<b>P, t-test</b>	0,13		

## RESUMEN CHORITOS

Fecha:	Nov'97	Talla Prom. (mm)	Error Estandar	P. S. Prom(g)	Error Estandar	Densidad (ind/m <sup>2</sup> )	Biomasa(Kg/m <sup>2</sup> )	Ind. Cond. (K)
	Pto.1	61,7	0,7	1,3079	0,1651	1564	2,0456	0,3544
Puyuhuapi	Pto.2	50,7	0,5	0,4986	0,0589	1744	0,8695	0,3395
	Pto.3	No se realizó				No se realizó		
	Pto.4	53,7	0,4	0,4092	0,5481	2992	1,2243	0,2192

Fecha :	Dic'97	Talla Prom. (mm)	Error Estandar	Peso Prom. (g)	Error Estandar	Densidad(ind/m <sup>2</sup> )	Biomasa 1 Estim. (Kg/m <sup>2</sup> )	Ind. Cond. ( K )
	Pto.1	62,1	2,0	1,2802	0,1571	936,0	1,1983	0,3364
	Pto.2	74,6	1,1	1,2767	0,1415	309,2	0,3948	0,3579
Puyuhuapi	Pto.3	76,8	1,3	1,3122	0,1290	313,2	0,4110	0,2503
	Pto.4	67,6	1,3	1,1081	0,1328	620,0	0,6870	0,2941
	Pto.5	97,8	1,6	3,0239	0,1972	185,3	0,5603	0,3204
	Pto.1	No se encontraron Bancos				0,0		
R.M.B.	Pto.2	64,2	1,2	0,8814	0,121	421,2	0,3712	0,3432
	Pto.3	64,7	1,5	0,8180	0,0957	506,4	0,4142	0,3721
	Pto.4	87,3	1,0	1,5853	0,1335	150,4	0,2384	0,3007

Fecha :	Ago'98	Talla Prom. (mm)	Error Estandar	Peso Prom. (g)	Error estandar	Densidad(ind/m <sup>2</sup> )	Biomasa 1 Estim. (Kg/m <sup>2</sup> )	Ind. Cond. ( K )
	Pto.1	91,4	0,9	1,4541	0,1496	354,7	515,7693	0,5955
	Pto.2	94,3	1,0	1,2239	0,1524	188,0	230,0932	0,5396
Puyuhuapi	Pto.3	61,7	0,7	1,0138	0,1632	637,3	646,0947	0,3267
	Pto.4	68,5	1,3	1,1071	0,1866	421,3	466,4212	0,4025
	Pto.5	No se realizó						
	Pto.1	71,3	1,5	1,7189	0,2381	158,6	272,6175	0,4818
R.M.B.	Pto.2	83,5	1,7	1,5873	0,2211	197,3	313,1743	0,3841
	Pto.3	68,8	1,1	1,5905	0,1527	418,6	665,7833	0,6099
	Pto.4	46,2	2,5	1,1424	0,2667	592,0	676,3008	0,3091

Fecha :	Dic'97	Pto.1	Talla Prom.(mm)	Error Estandar	n	Peso Prom. (g)	Error Estandar	Densidad(ind/m2)	Biomasa 1 Estim.(Kg/m2)	Ind.Cond.(K)
		Pto.2	87,9	2,4	90	1,8253	0,0541	365,3	666,7821	0,3575
	Canal	Pto.3	96,2	2,7	93	4,2164	0,1226	350,7	1478,5228	0,4487
	Puyuhuapi	Pto.4	97,3	2,1	88	2,7353	0,0859	233,3	638,1455	0,4542
		Pto.5	87,5	3,7	66	2,6898	0,1185	182,6	491,1575	0,5120
		Pto.1	90,2	3,0	77	3,4759	0,0903	208,0	722,9872	0,4716
	Raul Marin	Pto.2	No se encontraron Bancos		n			0,0	0,0000	
	Balmaceda	Pto.3	97,7	4,1	37	Perdida		49,3		Perdida
		Pto.4	No se encontraron Bancos					0,0	0,0000	
			86,7	2,1	71	2,9081	0,0767	122,6	356,5331	0,4380

Fecha :	Ago'98	Pto.1	Talla Prom.(mm)	Error Estandar	n	Peso Prom. (g)	Error Estandar	Densidad(ind/m2)	Biomasa 1 Estim.(Kg/m2)	Ind.Cond.(K)
		Pto.2	67,1	3,2	123	2,4675	0,0571	292,0	720,5112	0,378785
	Canal	Pto.3	59,3	2,9	146	1,6258	0,0592	396,0	643,8025	0,254947
	Puyuhuapi	Pto.4	87,6	4,9		2,6471	0,0729	201,3	532,8566	0,385589
		Pto.5	89,1	2,7	90	2,3789	0,0613	321,3	764,3303	0,335478
		Pto.1	No se realizó							
	Raul Marin	Pto.2						No se		
	Balmaceda	Pto.3						Encontraron		
		Pto.4						Bancos		

1: TALLA COMERCIAL 2: TALLA INFERIOR

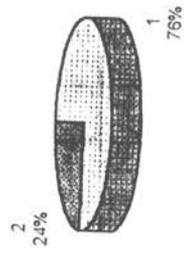
Talla individuos pre-extracción recurso Almeja.R.M.B.



Talla individuos post-extracción recurso Almeja.R.M.B.



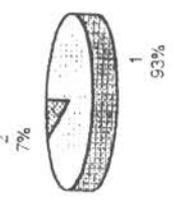
Talla pre-extracción recurso Cholga.R.M.B.



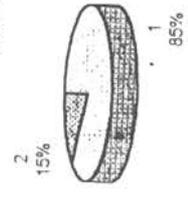
Talla individuos post-extracción recurso Cholga.R.M.B.



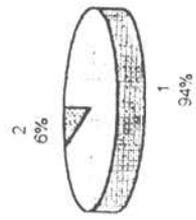
Talla individuos pre-extracción recurso Chorrito.R.M.B.



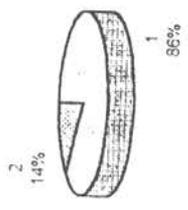
Talla individuos post-extracción recurso Chorrito.R.M.B.



Talla individuos pre-extracción recurso Culengue.Guaytecas



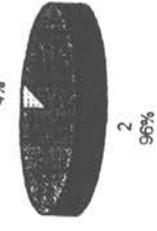
Talla individuos post-extracción recurso Culengue.Guaytecas



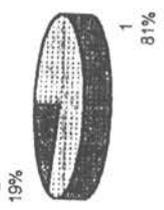
Talla de individuos pre-extracción recurso Almeja.Guaitecas



Talla de individuos post-extracción recurso Almeja.Guaitecas



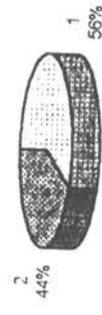
Talla individuos pre-extracción recurso Cholga.Guaitecas



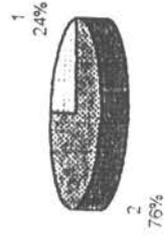
Talla individuos post-extracción recurso Cholga.Guaitecas

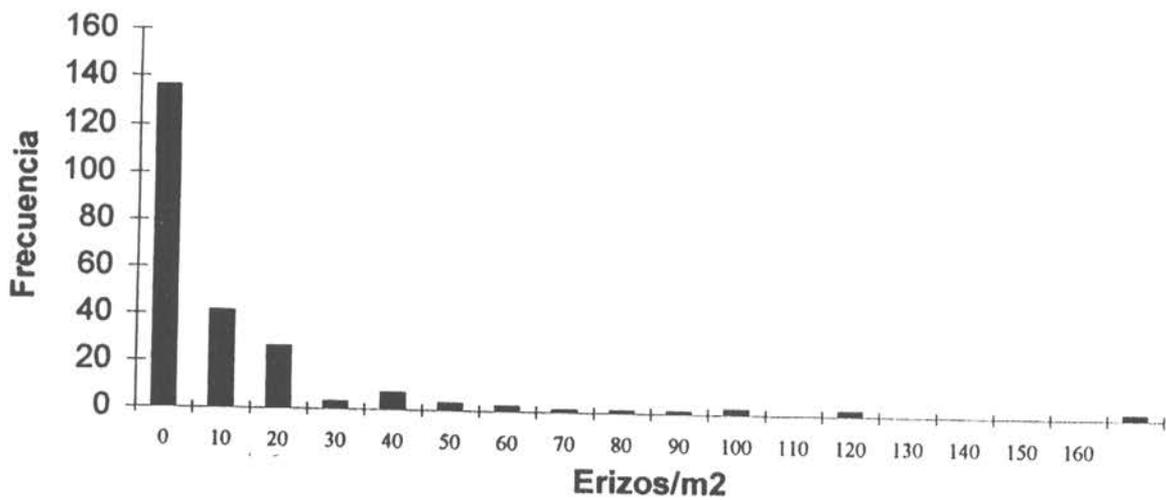


Talla individuos pre-extracción recurso Loco.Guaitecas



Talla individuos post-extracción recurso Loco.Guaitecas



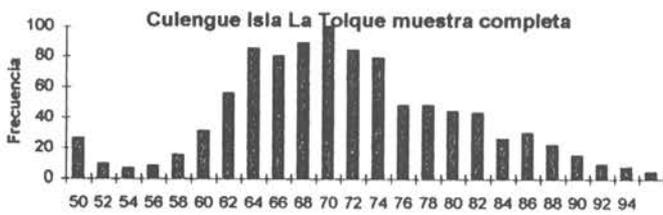
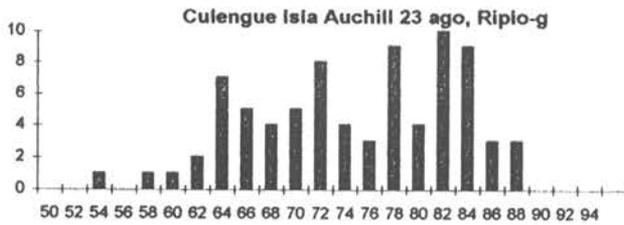
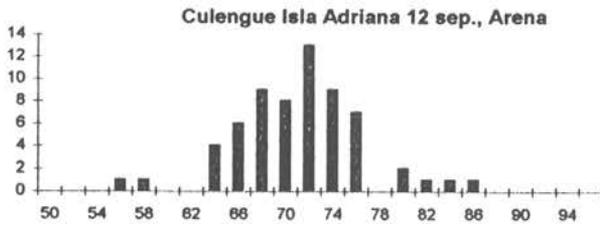
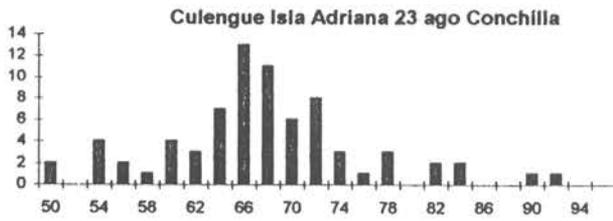
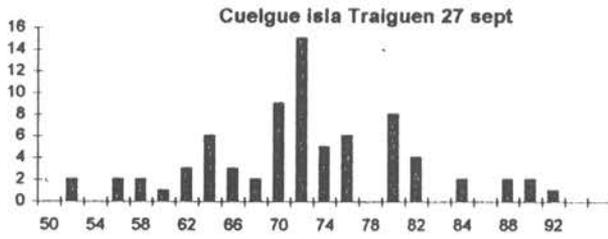
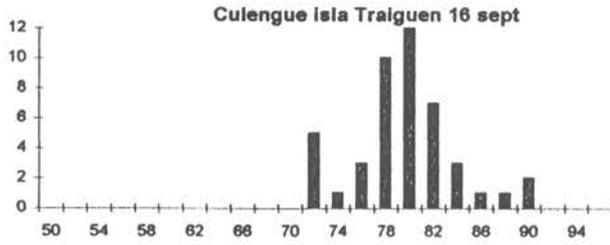


Densidad de erizos por m<sup>2</sup> en 227 transectos realizados en los sectores Bahía Low y Las Hermanas

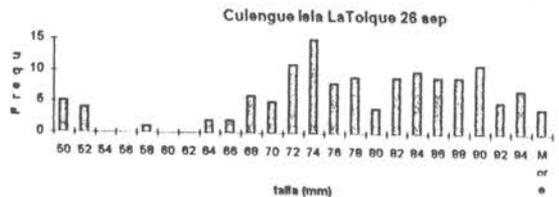
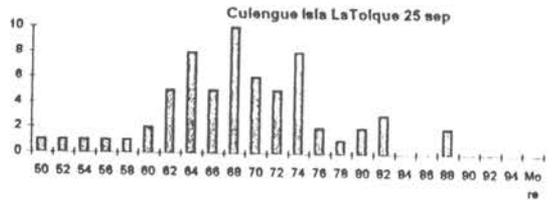
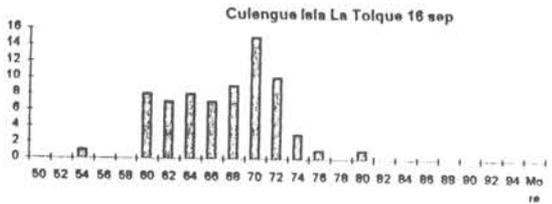
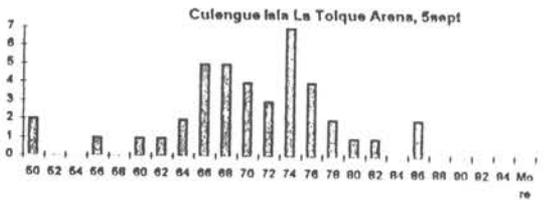
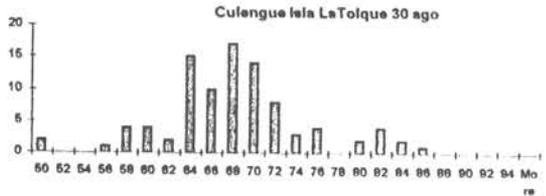
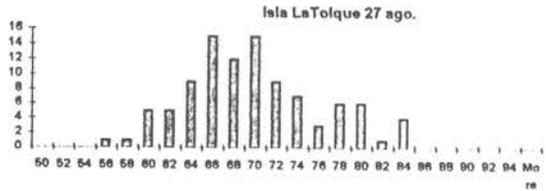
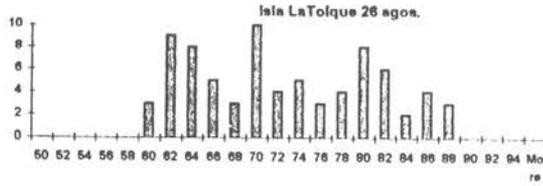
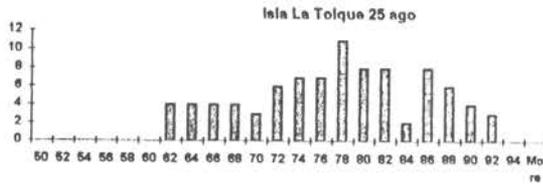
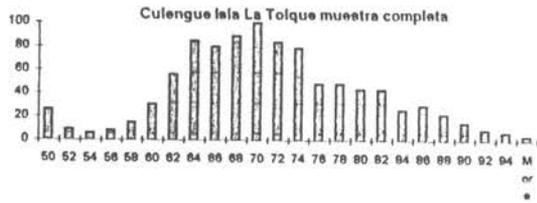
## **ANEXO 6.**

### **Estructuras de Talla de Algunos Recursos en Ciertos Bancos**

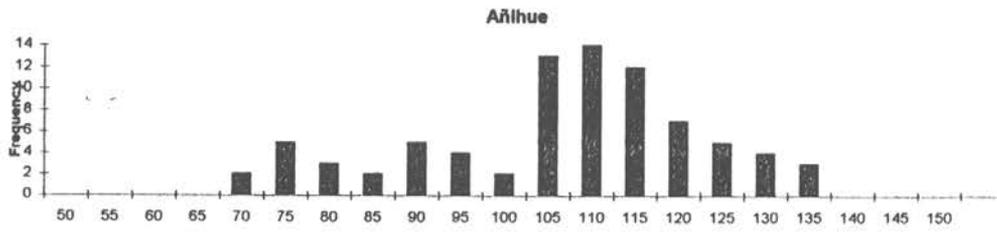
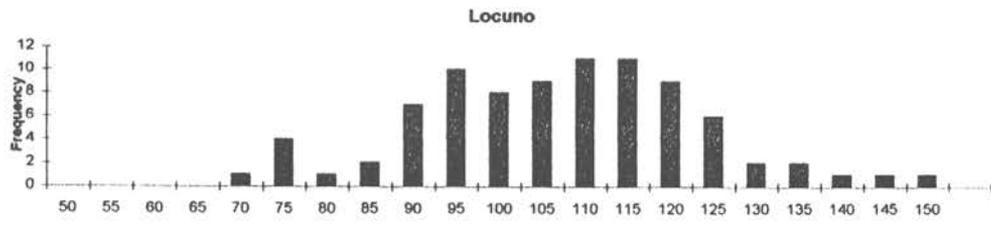
Culengue

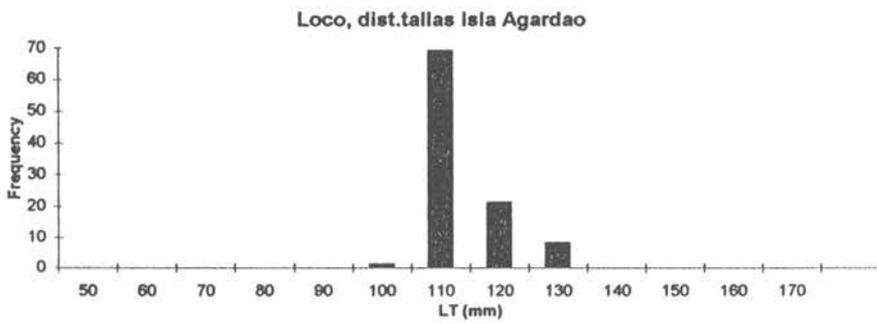
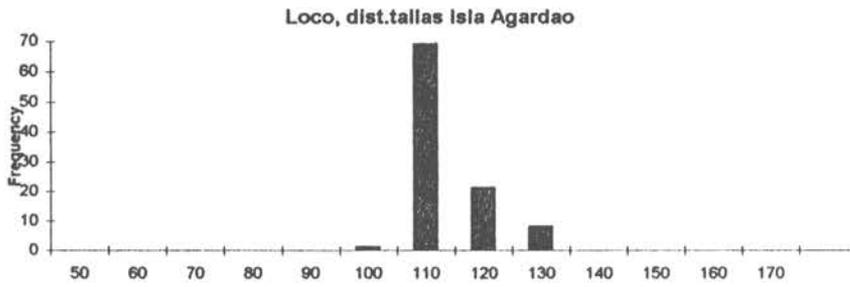
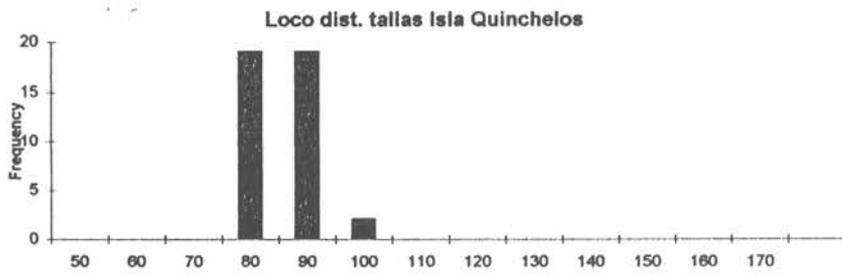
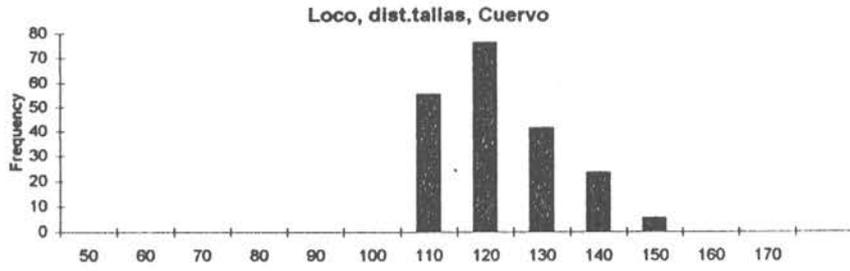


LT (mm)



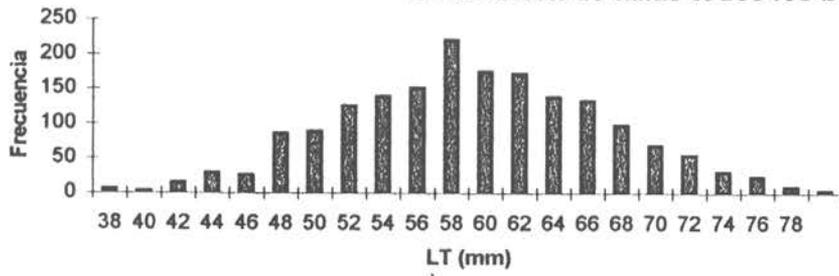
### Cholga



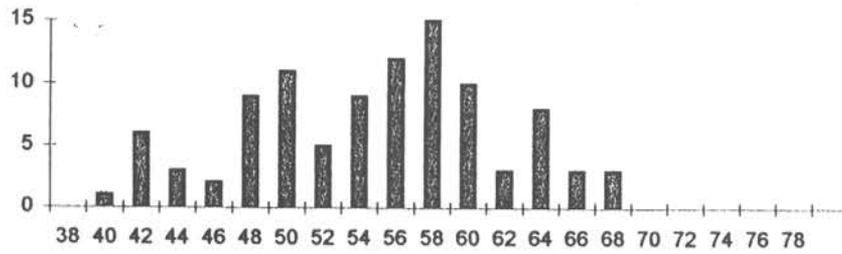


# Almeja

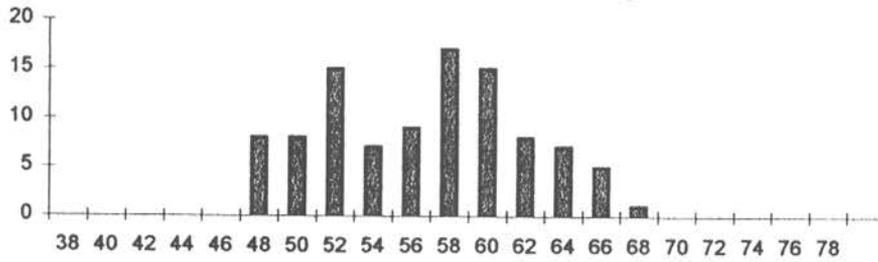
## Distribucion de tallas todos los bancos



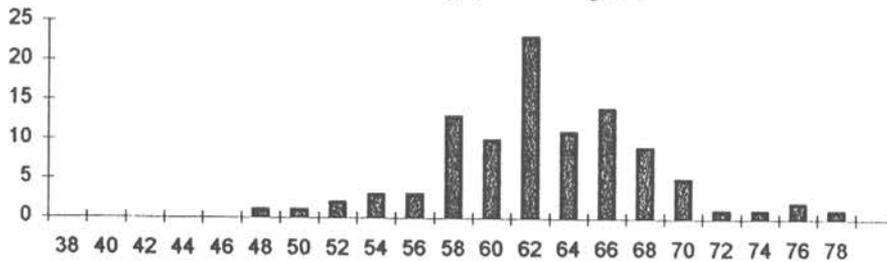
## Almeja, Isla Chita 9 ago



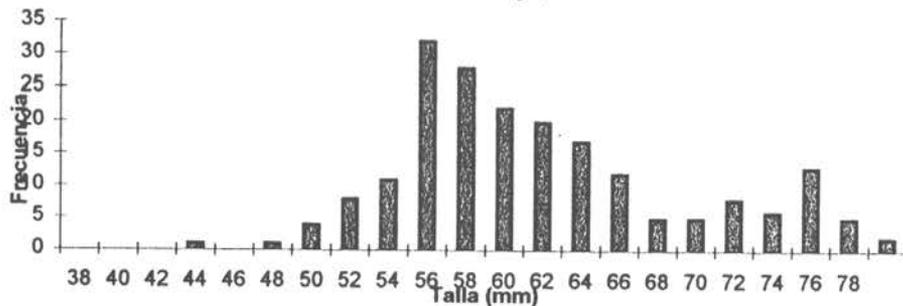
## Almeja, Varas 7 ago



## Almeja, Varas 8 julio



## Almeja, Añihue



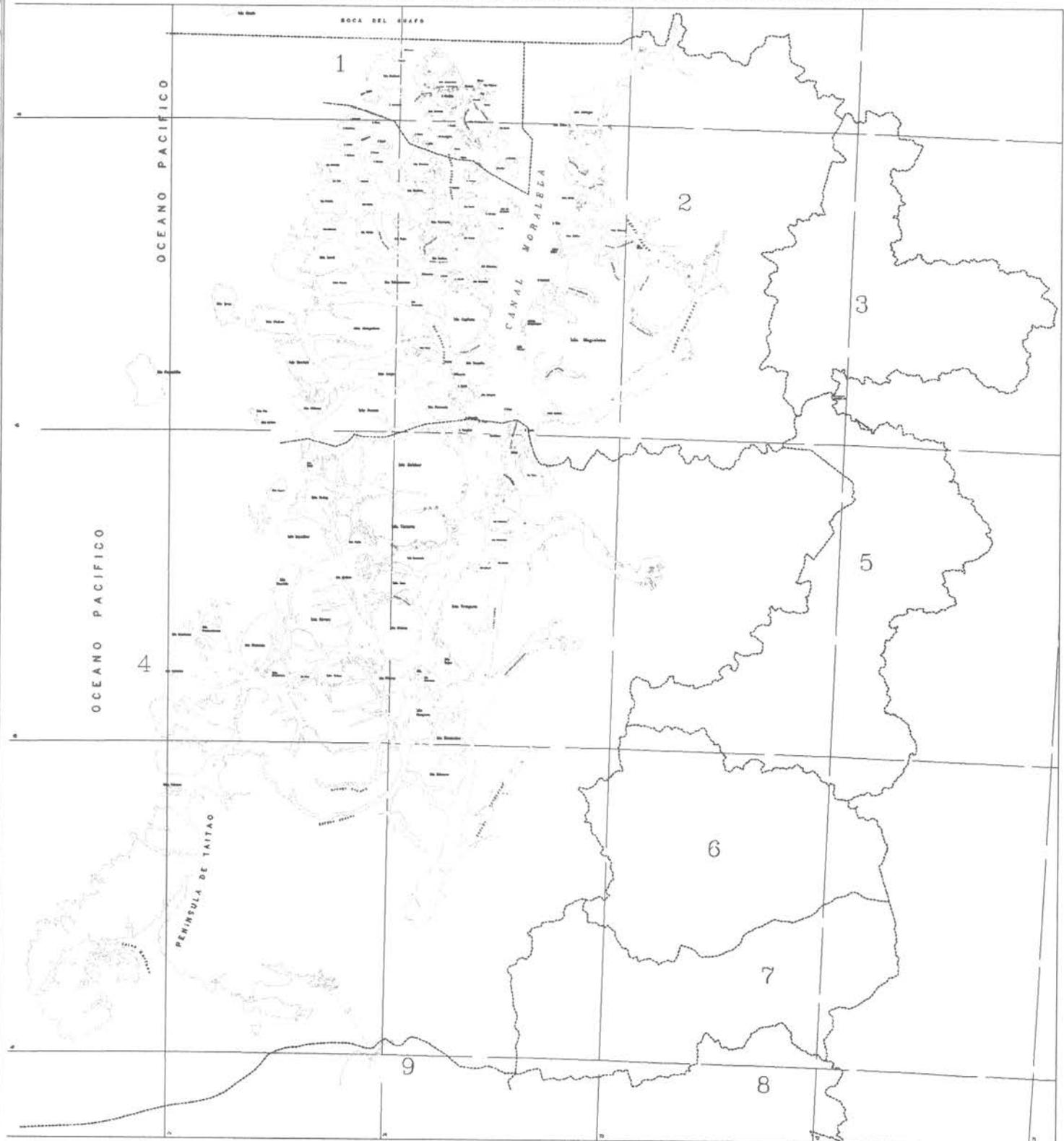
## **ANEXO 7.**

### **Cartas Temáticas**

Las cartas temáticas que se presentan a continuación solo permiten una evaluación muy general de la distribución de los recursos y áreas de pesca, ya que el formato en página tamaño carta no permite observar los detalles. Por lo cual se recomienda hacer uso de los archivos georeferenciados electrónicos y las cartas en formato mapa que acompañan a este estudio

AREAS APTAS Y CONCECIONES DE ACUICULTURA  
 PROYECTO FIP N°. 97-41

HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA DEFINIR LOS USOS DE AREAS CON BANCOS NATURALES EN LA XI REGIÓN



**LEYENDA**  
 [Symbol] INVESTIGACIONES  
 [Symbol] AREAS APTAS

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**  
 Sergio Ocho Rosales  
 Laboratorio de Ecología Acuática  
 Universidad Central de Chile, P.O. Box 1

**INVESTIGADOR ALTERNOS Y COLABORADORES PRINCIPALES**  
 Sergio Meléndez Pizarro  
 Centro de Investigaciones de la Frigoríficos  
 Universidad Central de Chile, Copilapuque

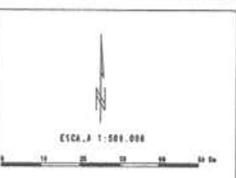
**COORDINADOR**  
 Fernando Juan Díaz  
 Doctor Pío Lillo, Puerto Montt

PUERTO MONTT - OCTUBRE 1980

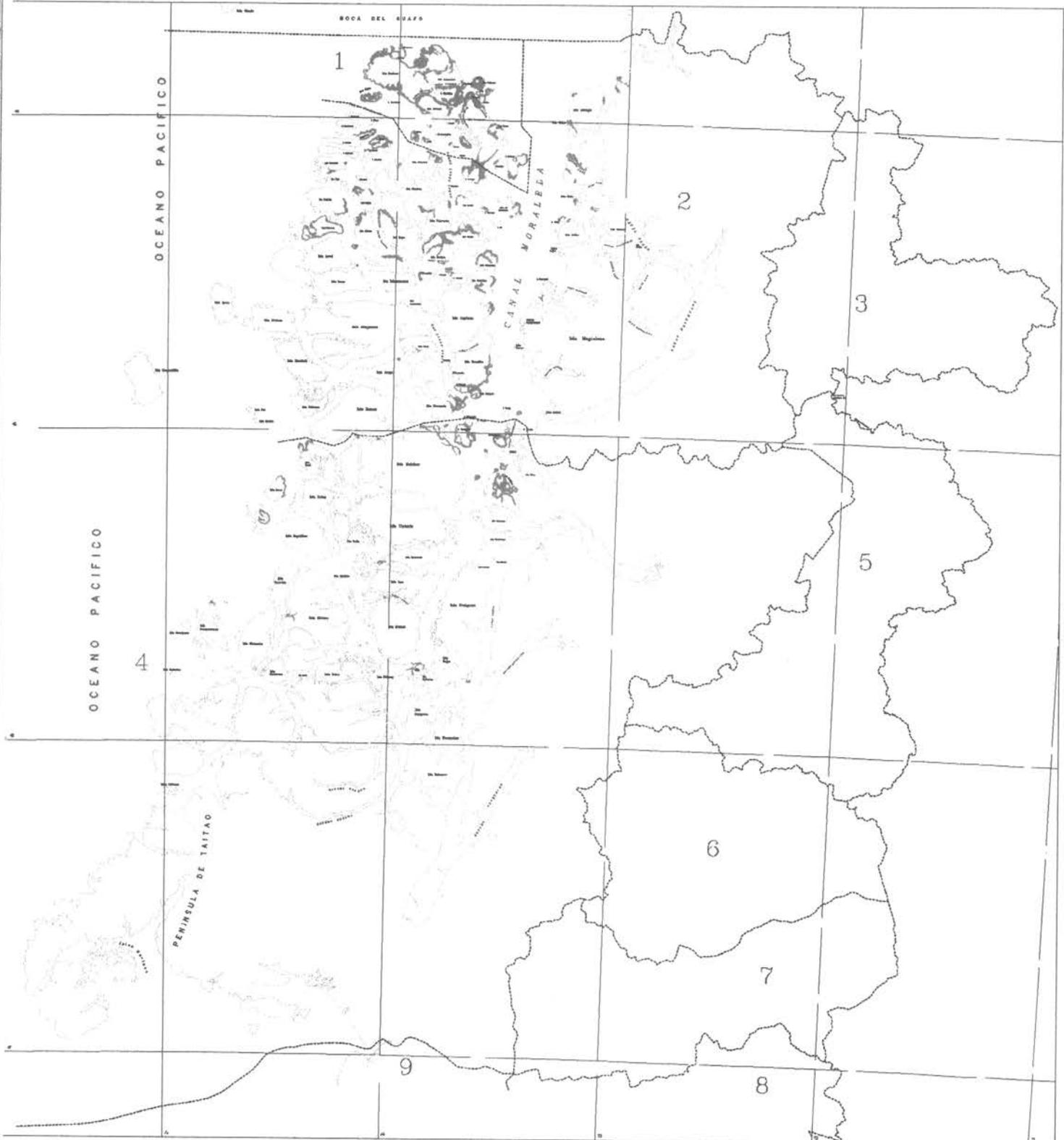
**COLABORADORES**  
 Alberto Peña, P.O. Box, Universidad Central de Chile  
 Christian Amador, S.O. S., Universidad Central de Chile  
 Francisco Zilberstein, Instituto Biológico Marino  
 Marcelo Vargas, Instituto Biológico Marino  
 Roberto O'Neil, Instituto Pesquero  
 César Casanueva, Instituto Pesquero  
 Galilea Frenkel, Instituto Pesquero

**INVESTIGADORES**  
 Néstor Carrón, Puerto Montt - Universidad  
 Carlos Carrón, Puerto Montt  
 Francisco Soto, Melilla  
 Jaime de la Cruz, San Martín de Andacollo  
 Víctor Ramírez, Isla Taito - Oruga Norte  
 Rodrigo Quirós, Puerto Aguilera

**LUGARES NOMINALES**  
 1. MULLERSEN  
 2. OYEDOS  
 3. LAGO PICHEN  
 4. ALTO  
 5. SAN RAFAEL  
 6. SAN RAFAEL  
 7. DE LAS ZORZAS  
 8. ANDEALTE  
 9. TAITAO



**RECURSO LOCO**  
**PROYECTO FIP N.º 97-41**  
**HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA DEFINIR LOS USOS DE AREAS CON BANCOS NATURALES EN LA XI REGIÓN**



**LEYENDA**

ZONA DE ESTUDIO  
 ZONA DE RESERVA DE LOS BANCOS

**INVESTIGADOR PRINCIPAL** : Boris Soto González  
 Laboratorio de Geología Aplicada  
 Universidad Central de Chile, P.O. Box 1

**INVESTIGADOR ALTERNATIVO**  
**COINVESTIGADOR PRINCIPAL** : Carlos Muñoz Flores  
 Centro de Investigación de la Trasmisión  
 Universidad Central de Chile, Copalque

**COLABORADOR** : Fernando Pino Soto  
 Sector Pina Lillo, Puerto Sotol

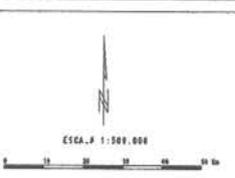
**ENCUENTRO PUNTT - OCTUBRE 1989**

**COLABORADORES** : Roberto Arilla, S.I.A., Universidad Austral de Chile  
 Christian Barrios, S.I.A., Universidad Austral de Chile  
 Francisco Cisternas, Instituto Biológico Marino  
 Mariela Fargas, Instituto Biológico Marino  
 ANDRÉS D'ARÍ, Instituto Biológico Marino  
 Manuel González, Instituto Biológico Marino  
 Galia Franko, Instituto Biológico Marino

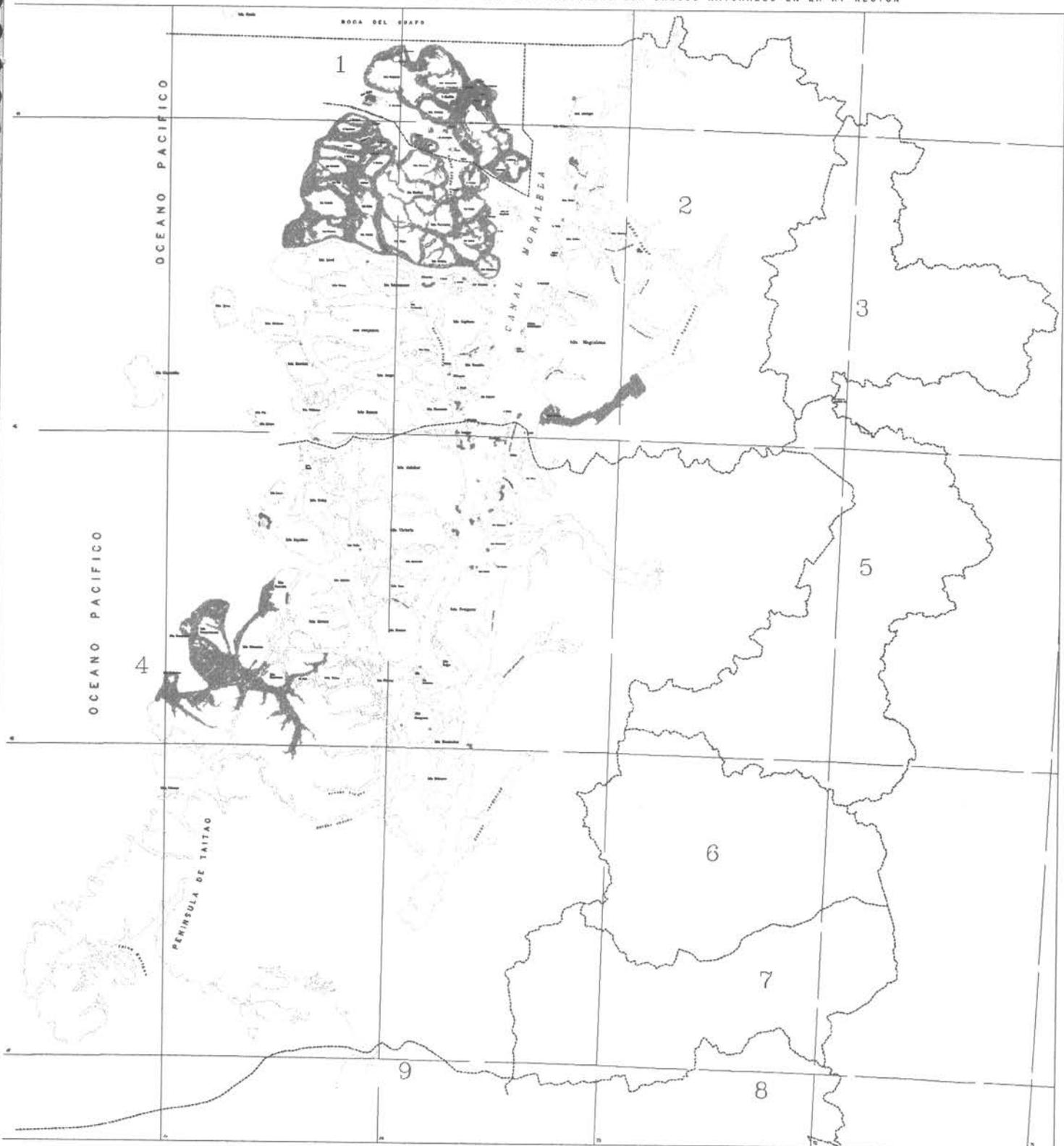
**INVESTIGADORES** : Néstor Herrera, Puerto Lillo - Chacabuco  
 Carlos Soto, Puerto Sotol  
 Francisco Soto, Melipal  
 JORGE DE ANDRÉS, SAI, Centro Biológico  
 Víctor Sánchez, Isla Tala - Grupo Isla  
 Sotol Huella, Puerto Aguilera

**CRÉDITOS ADICIONALES**

1. VALLICHA
2. ESTEBE
3. LAHO VILLO
4. VILLO
5. DE ANDRÉS
6. DE ANDRÉS
7. DE LA TORRE
8. GONZÁLEZ
9. TROTT



**RECURSO ERIZO**  
**PROYECTO FIP N.º 97-41**  
**HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA DEFINIR LOS USOS DE ÁREAS CON BANCOS NATURALES EN LA XI REGIÓN**



**LEYENDA**

CANAL DE DESAGUAMIENTO  
 CANAL DE ALIMENTACION DE LOS BANCOS

**INVESTIGACION PRINCIPAL**

1. Sergio Bello González  
 Laboratorio de Ecología Acuática  
 Universidad Austral de Chile, Puerto Montt

**INVESTIGACION ALTERNAS Y  
 REINVESTIGACION PRINCIPAL**

2. Sergio Bello González  
 Centro Submarino de la Fregata  
 Universidad Austral de Chile, Coyhaique

**OCUPACION**

3. Fernando José Soto  
 Unidad Plan Local, Puerto Montt

**FUENTE FONDT - OCTUBRE 1980**

**COLABORADORES**

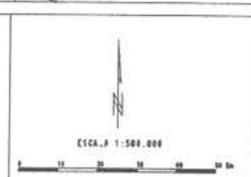
4. Alberto Ortíz, S.J.M., Universidad Austral de Chile  
 Cristian Muñoz, S.J.M., Universidad Austral de Chile  
 Francisco Pizarra, Instituto Biológico Marino  
 Bernardo Vargas, Instituto Biológico Marino  
 Andrés Soto, Instituto Pesquero  
 Manuel Guzmán, Instituto Pesquero  
 Emilio Franco, Instituto Pesquero

**QUESTIONARIOS**

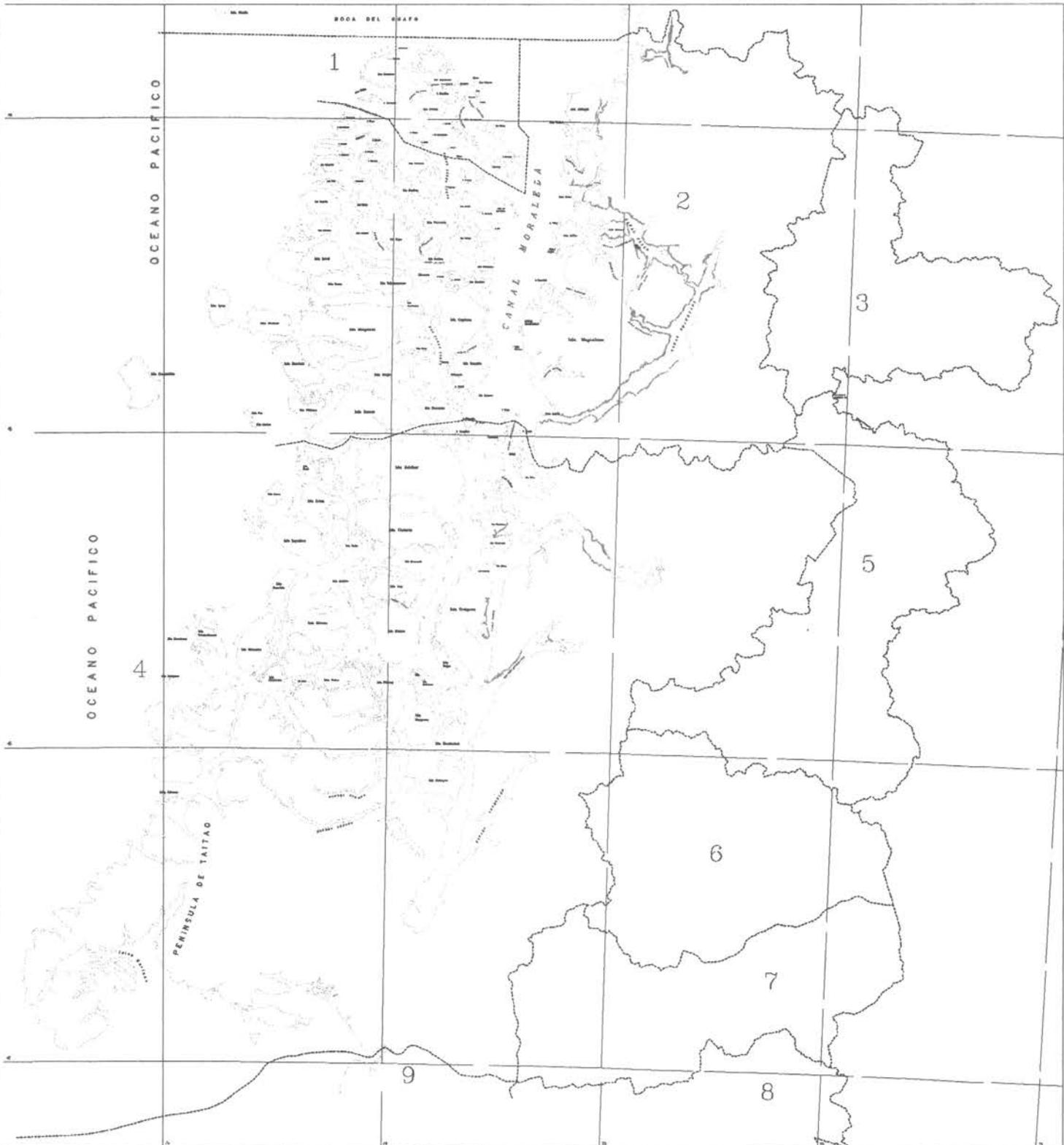
5. Julio Herrera, Puerto Aysén - Choncho  
 Cristian Guzmán, Puerto Aysén  
 Francisco Bello, Melinka  
 Jairo de la Cruz, Mar del Bordo  
 Plutar Ramírez, Isla Teka - Boga Boga  
 Víctor Guzmán, Puerto Aysén

**AYUDANTES**

6. VALDIVIA  
 7. SOTO  
 8. LUIS RIVERA  
 9. VEGA  
 10. ANTONIO  
 11. ESTEBAN  
 12. DE LA CRUZ  
 13. VARGAS



**RECURSO CHORITO**  
**PROYECTO FIP N.º 97-41**  
**HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA DEFINIR LOS USOS DE AREAS CON BANCOS NATURALES EN LA XI REGIÓN**



**LEYENDA**

■ ZONA DE INTERÉS DE LOS AUTORES

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

- Boris Dato Benerovic
- Librería de Ecología Acuática
- Dirección General de Pesca Acuática

**INVESTIGADOR ALTERNATIVO**

**COINVESTIGADOR PRINCIPAL**

- Carlos Mel'ant Florio
- Centro de Investigación de la Zooplancton
- Dirección General de Pesca Acuática

**COINVESTIGADOR**

- Fernando Jara Soto
- Sector Pesca Acuática - Puerto Guafo

**FUENTE FUENTE - OCTUBRE 1980**

**COLABORADORES**

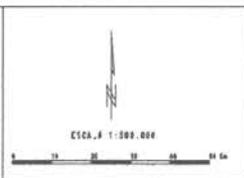
- Alberto Ortiz, S. J. P., Universidad Austral de Chile
- Estación Biológica, S. J. P., Universidad Austral de Chile
- Francisco Pittman, Instituto Biológico Marino
- Marcela Parra, Facultad Biología Marítima
- Andrea S'anti, Instituto Biológico Marino
- Manuel Casado, Facultad Biología Marítima
- Galia Cruzado, Facultad Biología Marítima

**INVESTIGADORES**

- Otilio Barrera, Puerto Guafo - Universidad
- Carlos Soto, Puerto Guafo
- Francisco Soto, Melilla
- Jaime de la Cruz, Bahía María Bismarck
- Víctor Ramírez, Isla Tala - Grupo Bata
- Sandra Ovalle, Puerto Guafo

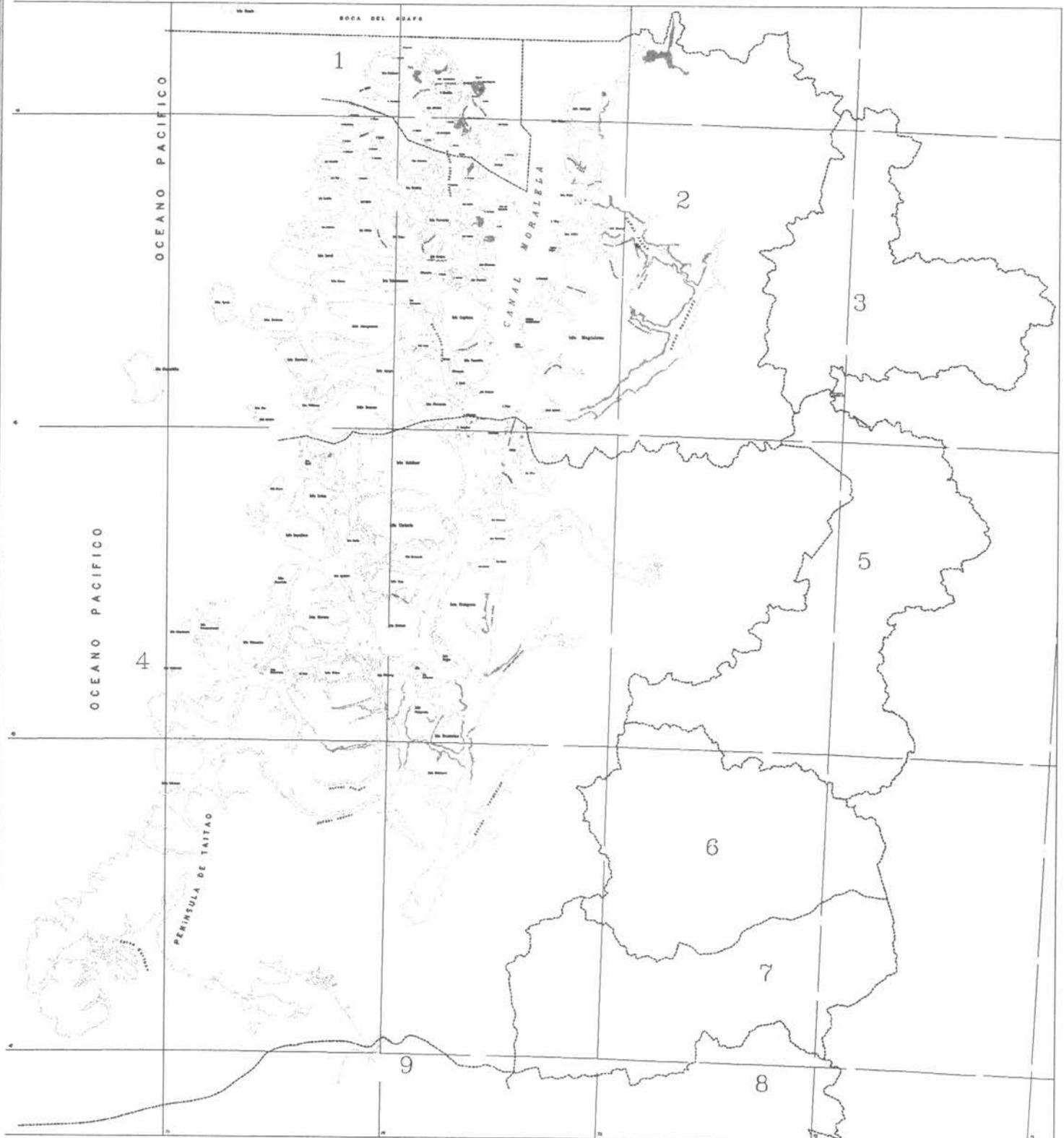
**LISTA DE SIMBOLOS**

1. BALIZAS
2. ESTEROS
3. SANCTUARIOS
4. BARRIOS
5. BARRIOS
6. BARRIOS
7. BARRIOS
8. BARRIOS
9. BARRIOS



RECURSO CHOLGA  
 PROYECTO FIP N.º 97-41

HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA DEFINIR LOS USOS DE AREAS CON BANCOS NATURALES EN LA XI REGIÓN



**LEYENDA**

▬ LINEA DE DEMARCACION

▬ LINEA DE RESERVA DE LOS ANIMALES

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

1. Boris Soto Bonifacio  
 Libertador de Santiago Académico  
 Dirección General de Océanos, Puerto Montt

**INVESTIGADORA ALTERNOS**

**INVESTIGADORA PRINCIPAL 2**

1. Cecilia Muñoz del Pizarro  
 Centro Regional de la Universidad  
 Dirección General de Océanos, Sotomayo

**OCUPACIONES**

1. Fomento Zona Sur  
 Marítima FIP S.A., Puerto Montt

FUERTO MONTT - OCTUBRE 1980

**COLABORADORES**

1. Alberto Peña, S.J.D., Universidad Austral de Chile  
 Observatorio de Biología, S.J.D., Universidad Austral de Chile  
 Francisco Alvarado, Técnico Biología Marítima  
 Mariana Parga, Técnico Biología Marítima  
 Roberto S'Aliz, Técnico Biología Marítima  
 Claudio Casanueva, Técnico Biología Marítima  
 Cecilia Franco, Técnico Biología Marítima

**INVESTIGADORES**

1. Celso Castro, Puerto Aisén - Chacabuco  
 Carlos Casanueva, Puerto Aisén  
 Francisco Soto, Puerto Aisén  
 Jaime de la Cruz, Baito Baito Desembarco  
 Víctor González, Isla Taito - Grupo Isla  
 Sandra González, Puerto Montt

**ESTADOS NUMERALES**

1. MALDONADO

2. SPANISH

3. SAN VICENTE

4. ANTON

5. SAN JUAN

6. SAN JUAN

7. SAN JUAN

8. SAN JUAN

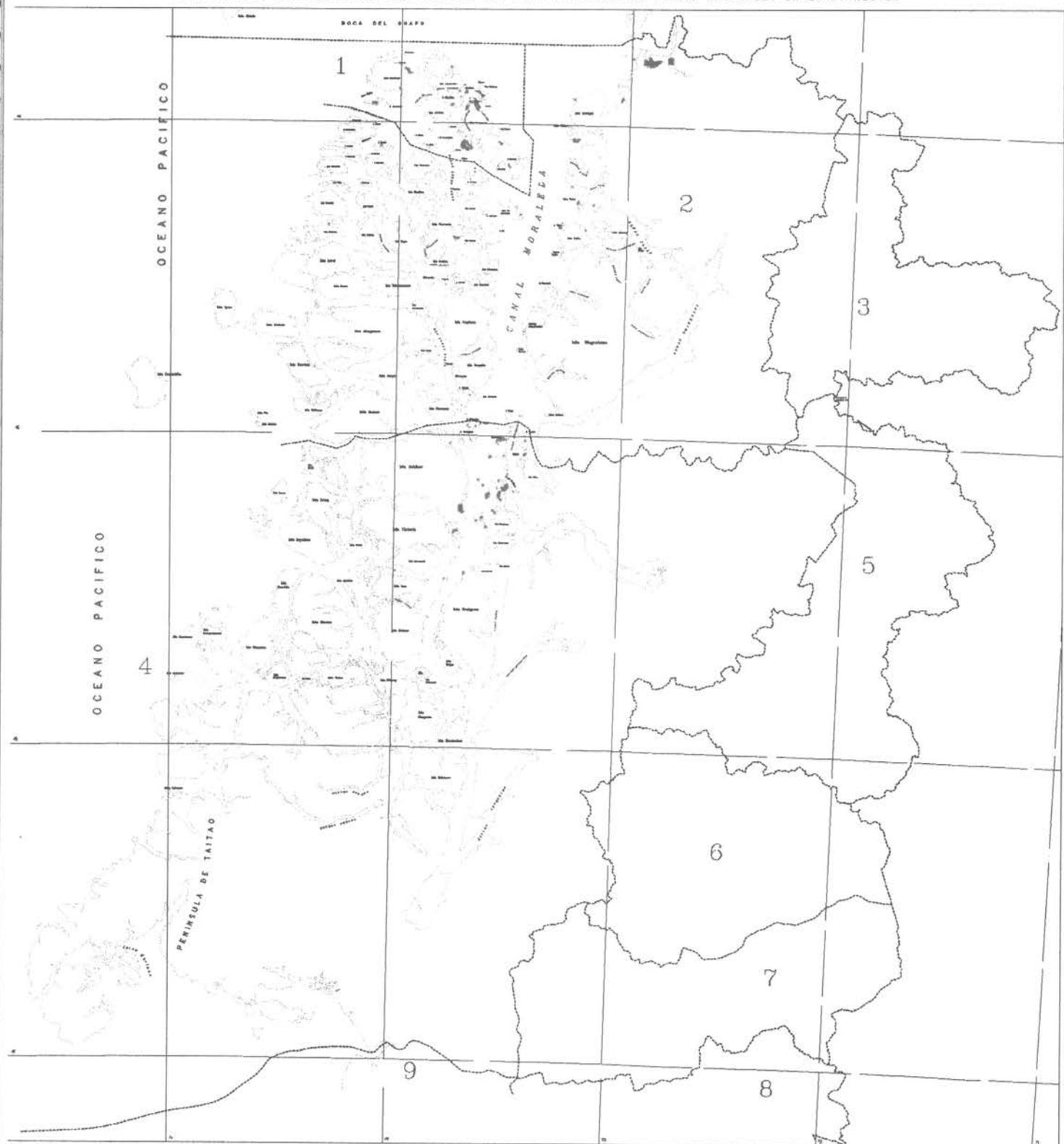
9. SAN JUAN

ESCALA 1:500.000

# RECURSO ALMEJA Y CULENGUE

PROYECTO FIP N.º 97-41

HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA DEFINIR LOS USOS DE ÁREAS CON BANCOS NATURALES EN LA XI REGIÓN



**LEYENDA**

ESTACIONES DEL RECURSO ALMEJA  
 ESTACIONES DEL RECURSO CULENGUE

**INVESTIGADOR PRINCIPAL** : Sergio Bata Domercq  
 Laboratorio de Zoología Acuática  
 Universidad Austral de Chile, Puerto Montt

**INVESTIGADOR ALTERNOS Y COLABORADORES PRINCIPALES** : Cristian Mel'nik Flores  
 Centro Biotecnológico de la Universidad Austral de Chile, Coyhaique

**COLABORADORES** : Fernando Jara Soto  
 Víctor Fico Lillo, Puerto Montt

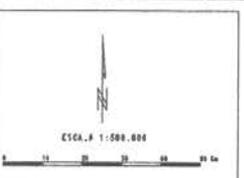
FUENTE FONTO - OCTUBRE 1990

**COLABORADORES** : Alberto Luffo, S.J.M., Universidad Austral de Chile  
 Christian Gualtero, S.J.M., Universidad Austral de Chile  
 Francisco Filizola, Instituto Biológico Marino  
 Bernardo Parga, Instituto Biológico Marino  
 Andrea D'Alto, Instituto Pesquero  
 Manuel Casasco, Instituto Pesquero  
 Galileo Frensch, Instituto Pesquero

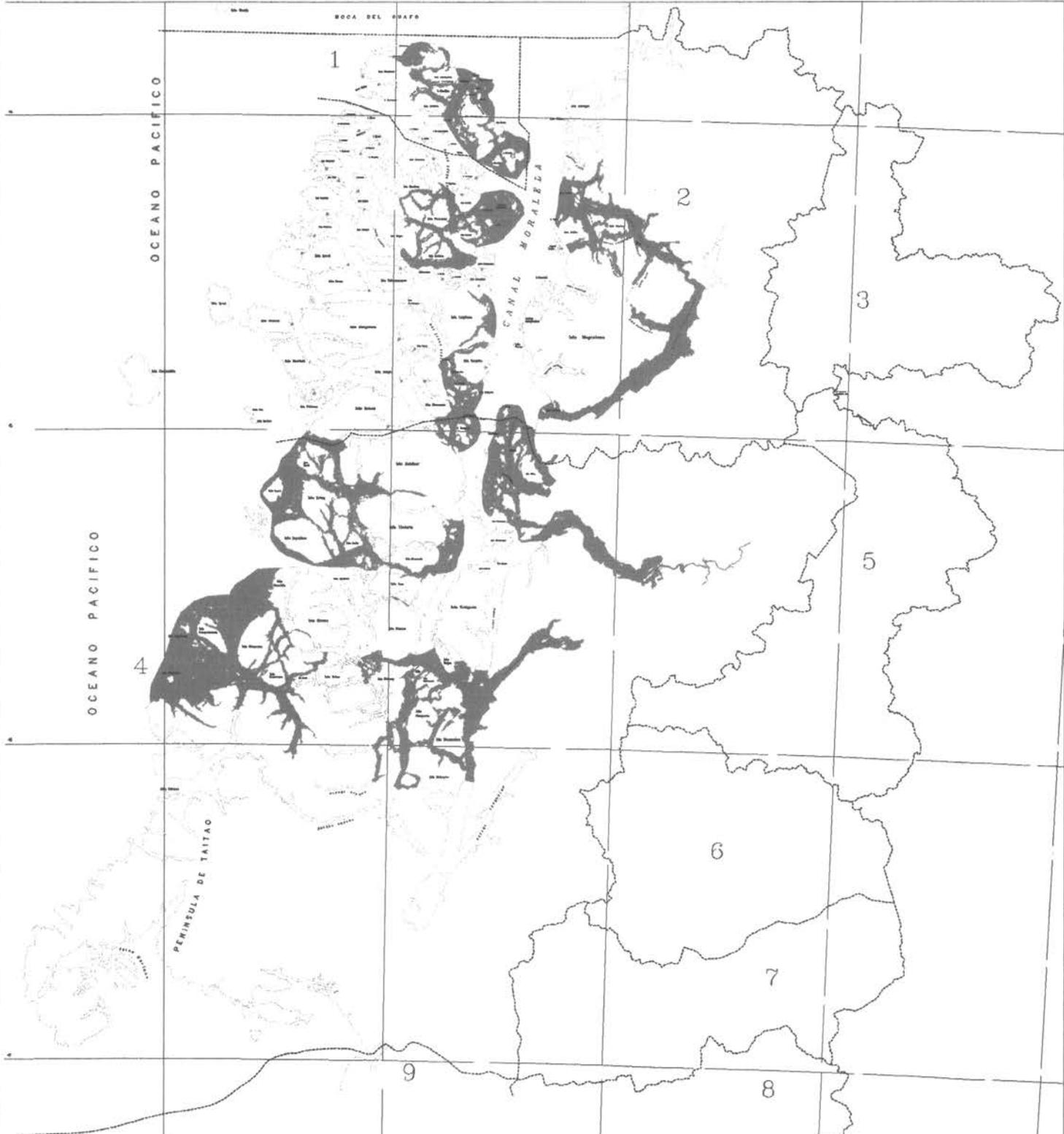
**INSTITUCIONES** : Biotío Marino, Puerto Montt - Universidad  
 Centro Científico, Puerto Montt  
 Dirección General, Chileña  
 Jaime Yáñez, Biotío Marino Biotecnológico  
 Víctor Ramírez, Biotío Yáñez - Oruga Bata  
 Andrés Aguilar, Puerto Aguilera

**LISTAS NUMÉRICAS**

1. ALMEJAS
2. CULENGUE
3. LAGO VIEJO
4. BAYAS
5. SAN BERNARDO
6. SAN RAFAEL
7. SAN PEDRO
8. SAN VICENTE
9. SAN CARLOS
10. SAN ANTONIO
11. SAN JUAN

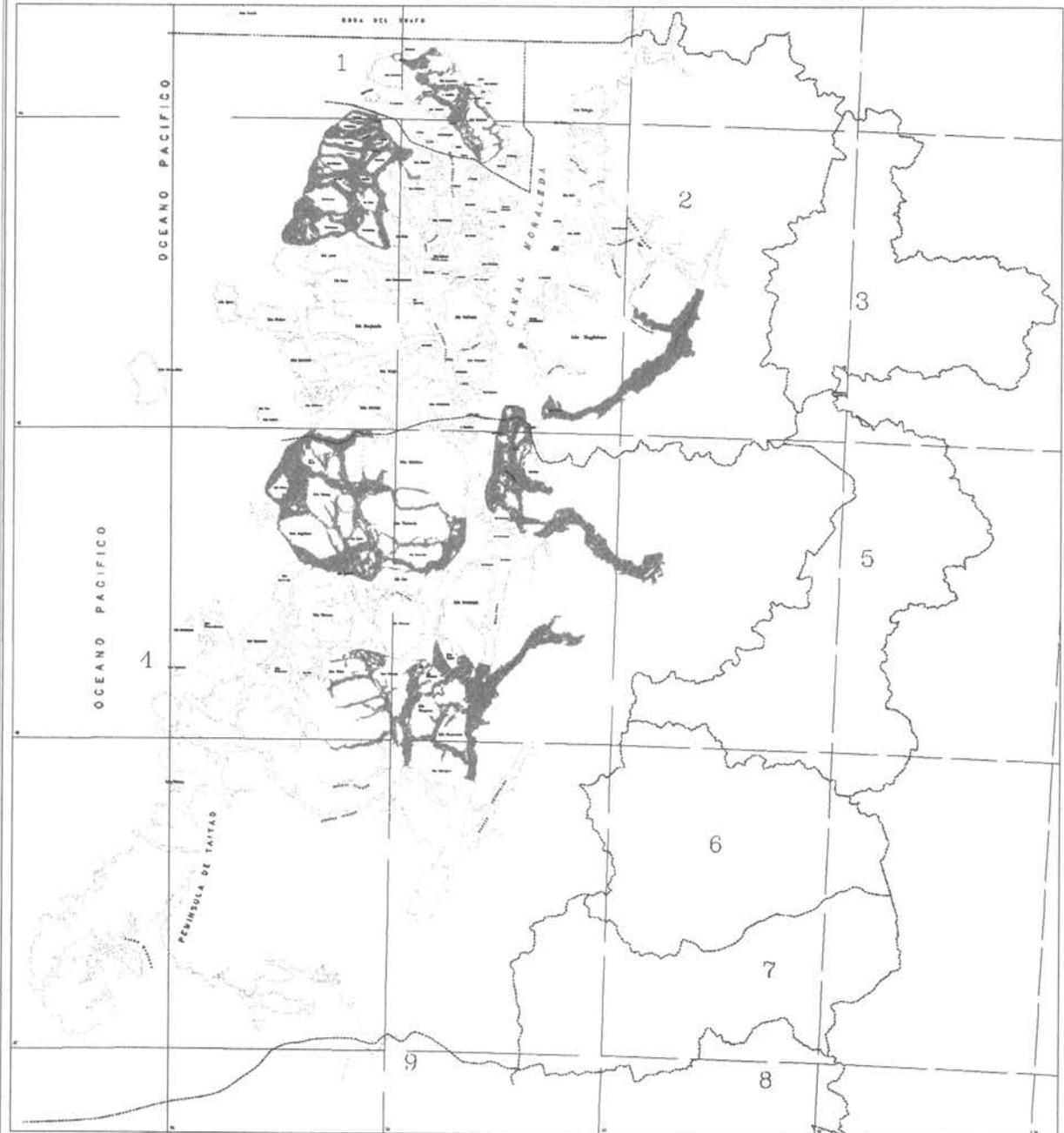


**RECURSO CENTOLLA**  
**PROYECTO FIP N.º 97-41**  
**HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA DEFINIR LOS USOS DE AREAS CON BANCOS NATURALES EN LA XI REGIÓN**



<p><b>LEYENDA</b></p> <p> ZONA DE ESTUDIO</p> <p> ZONA DE BANCOS NATURALES DE LOS RIOS</p>	<p><b>INVESTIGADOR PRINCIPAL</b></p> <p>Boris Delo Bencinas          Laboratorio de Geología Ambiental          Universidad Austral de Chile, P.O. Box 1</p> <p><b>INVESTIGADOR AJUDANTE Y COLABORADORES</b></p> <p>Cristina Muñoz Flores          Centro Biotecnológico de la Universidad Austral de Chile, Coyhaique</p> <p><b>OCCUPACIONADO</b></p> <p>Fernando Jara Diaz          Sector FIP 1969 - Puerto Montt</p> <p style="text-align: center;">PUERTO MONTT - OCTUBRE 1989</p>	<p><b>COLABORADORES</b></p> <p>Alfredo Arilla, S.J.D., Universidad Austral de Chile          Christian Barbery, S.J.D., Universidad Austral de Chile          Francisco Fitzner, Instituto Biológico Marino          Mariana Pizarro, Instituto Biológico Marino          Isidora Sotolongo, Instituto Biológico Marino          Manuel Concha, Instituto Biológico Marino          Galia Fremont, Instituto Biológico Marino</p> <p><b>INVESTIGADORES</b></p> <p>Valde Guerra, Puerto Montt - Chonchol          Cristian Cornejo, Puerto Montt          Francisco Soto, Melipal          Jaime Yáñez, Bahía María - Chonchol          Victor Ramírez, Isla Taitao - Grupo Isla Taitao          Víctor González, Puerto Montt</p>	<p><b>ESTADOS NUMÉRICOS</b></p> <p>1. BALTICUS          2. STREPTUS          3. LARVA VITREA          4. LARVA          5. AN. BILIMBO          6. AN. INDECI          7. DE. LE. SUCOS          8. AN. BILIMBO          9. TUBICUS</p> <p style="text-align: center;">ESCALA 1:500.000</p>
--	---	---	---

**RECURSO JAIYA**  
**PROYECTO FIP N.º 97-41**  
**HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA DEFINIR LOS USOS DE ÁREAS CON BANCOS NATURALES EN LA XI REGIÓN**



**LEYENDA**

Área de estudio  
 Área de influencia del estudio

**ORGANISMO RECTOR:** Junta de Inversión  
 Laboratorio de Estudios Ambientales  
 de la Universidad Austral de Chile, Puerto Montt

**ORGANISMO ASISTENTE / COLABORADOR PRINCIPAL:** Servicio de Estudios Planos  
 Oficina Laboratorial de la Universidad  
 Austral de Chile, Puerto Montt

**ORGANISMO:** Fomento Jaiya S.A.  
 Puerto Fito, Puerto Montt

PAPERA 8007 - OCTUBRE 1988

**ENCUADRAMIENTO:** El Estero Jaiya, S. A. - Laboratorio Ambiental de Chile  
 Laboratorio de Estudios Ambientales de la Universidad Austral de Chile  
 Servicio de Estudios Planos, Oficina Laboratorial de la Universidad  
 Austral de Chile, Puerto Montt  
 Oficina Laboratorial de la Universidad Austral de Chile, Puerto Montt  
 Oficina Laboratorial de la Universidad Austral de Chile, Puerto Montt

**COORDINADOR:** Rolando Castro, Puerto Fito - Chonchi  
 Rolando Castro, Puerto Fito  
 Francisco Soto, Puerto Fito

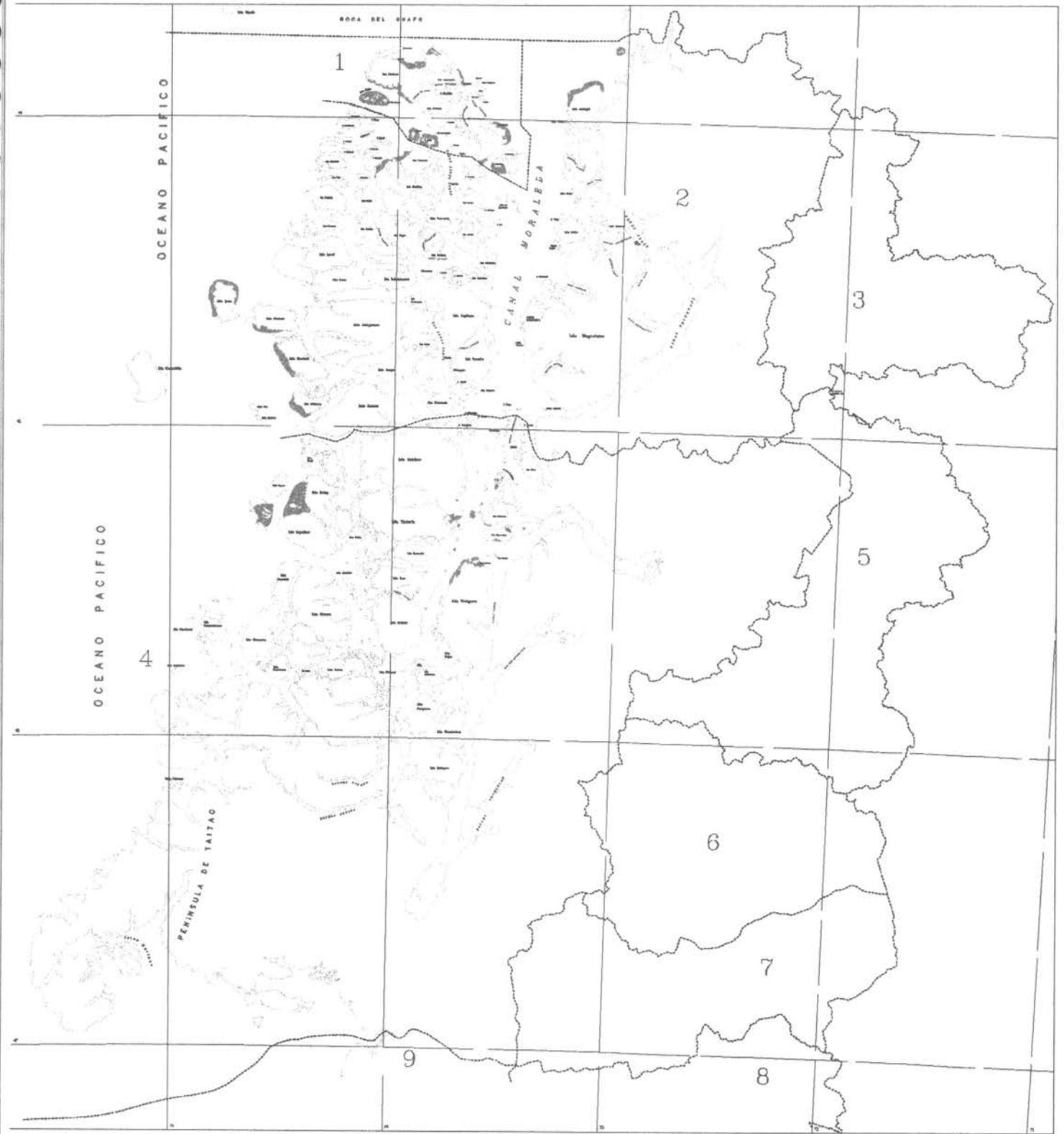
**ASISTENTE:** Jaime Fernández, Puerto Fito  
 Claudio Valdovinos, Puerto Fito  
 Sergio Vera, Puerto Fito  
 Andrea Sotillo, Puerto Fito

**ÁREAS ESTUDIADAS:**

1. Área de estudio
2. Área de influencia
3. Área de influencia
4. Área de influencia
5. Área de influencia
6. Área de influencia
7. Área de influencia
8. Área de influencia
9. Área de influencia

Escala 1:50000

**RECURSO LUGA**  
**PROYECTO FIP N.º 97-41**  
**HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA DEFINIR LOS USOS DE ÁREAS CON BANCOS NATURALES EN LA XI REGIÓN**

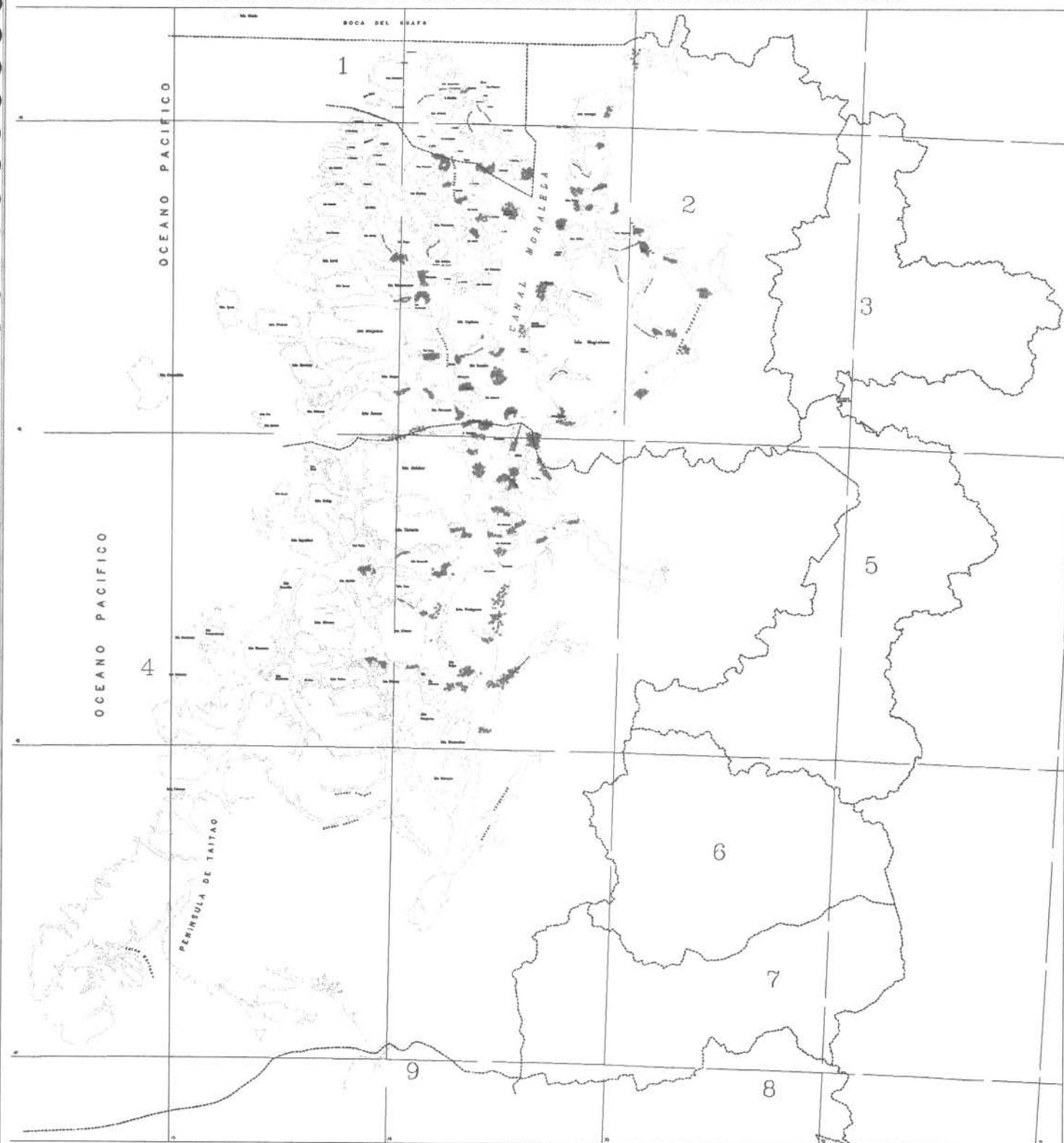


<p><b>LEYENDA</b></p> <p>▭ ZONA DE ESTUDIO</p> <p>▨ ZONA DE INTERÉS DE LOS BANCOS</p>	<p><b>INVESTIGADOR PRINCIPAL</b></p> <p>• María Dela Rosalino          Laboratorio de Zoología Costal          Universidad Austral de Chile, Puerto Montt</p> <p><b>INVESTIGADOR AJUDADO Y</b>  <b>INVESTIGADOR PRINCIPAL</b></p> <p>• Carlos Noel del Fierro          Centro Universitario de la Producción          Universidad Austral de Chile, Coyhaique</p> <p><b>COINVESTIGADOR</b></p> <p>• Fernando Jara Soto          Instituto Pisco Ltda., Puerto Montt</p> <p style="text-align: center;"><b>FUERTE MONTE - OCTUBRE 1990</b></p>	<p><b>COLABORADORES</b></p> <p>• Roberto Arce, S.T.C., Universidad Austral de Chile          Gabriela Muñoz, S.T.C., Universidad Austral de Chile          Francisco Pizarro, Instituto Biológico Marino          Marcelo Páez, Instituto Biológico Marino          Andrés S'har, Instituto Biológico Marino          Daniel González, Instituto Biológico Marino          Galia Franco, Instituto Biológico Marino</p> <p><b>INVESTIGADORES</b></p> <p>• Raúl Guerra, Puerto Aysén - Chiloé          Carlos López, Puerto Aysén          Francisco Ríos, Puerto Aysén          Jaime Valdeolmillos, Bahía Taitao - Gran Bahía          Víctor Ramírez, Bahía Taitao - Gran Bahía          Víctor Quirós, Puerto Aysén</p>	<p><b>LISTA DE BANCOS</b></p> <p>1. BALTICOS</p> <p>2. ESTEROS</p> <p>3. LAGO PUNO</p> <p>4. LAGO</p> <p>5. DEL MAR</p> <p>6. DEL MAR</p> <p>7. DEL MAR</p> <p>8. DEL MAR</p> <p>9. DEL MAR</p>	<p style="text-align: center;">ESCALA 1:500.000</p>
---	---	--	---	---

DISTRIBUCIÓN DE ALEXANDRIUM CATENELLA Y DINOPHYSIS ACUTA

PROYECTO FIP N.º. 97-41

HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA DEFINIR LOS USOS DE AREAS CON BANCOS NATURALES EN LA XI REGIÓN



LEYENDA

- ▣ ALEXANDRIUM CATENELLA PRESENTE
- ▣ DINOPHYSIS ACUTA PRESENTE
- ▣ BANCOS PROTECTOS

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Dr. Roberto Rosales  
Laboratorio de Geología Acuática  
Ministerio General de Chile, Puerto Barón

INVESTIGADOR AJUDANTE

Dr. Carlos del Pino  
Centro Nacional de la Investigación  
Ministerio General de Chile, Copalhue

COLABORADORES

Dr. Fernando Vera Soto  
Ministerio Fisco (COP), Puerto Barón

COLABORADORES

Roberto Arce, S. I. A., Universidad Austral de Chile  
Cristóbal Baeza, S. I. A., Universidad Austral de Chile  
Francisco Elizalde, Instituto Biológico Marítimo  
Marcelo Fargas, Instituto Biológico Marítimo  
Andrés D'Alto, Instituto Biológico Marítimo  
Gonzalo González, Instituto Biológico Marítimo  
Gustavo Frías, Instituto Biológico Marítimo

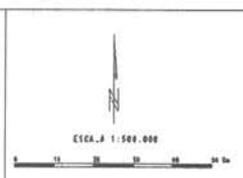
INVESTIGADORES

Dr. Roberto Vera, Puerto Barón - Chonos  
Dr. Carlos Vera, Puerto Barón  
Francisco Vera, Puerto Barón  
Julian de la Cruz, Bahía de Chonos  
Pilar Barrios, Isla Taito - Grupo Isla  
Sandra Barrios, Puerto Barón

LÍMITES COMUNALES

1. ANTOFAGASTA  
2. VALDIVIA  
3. LAJA PLATA  
4. VALDÍVIA  
5. SAN RAFAEL  
6. SAN CARLOS  
7. SAN PEDRO DE LA PAZ  
8. ANTOFAGASTA  
9. TACNA

FUENTE: HUNT - OCTUBRE 1990

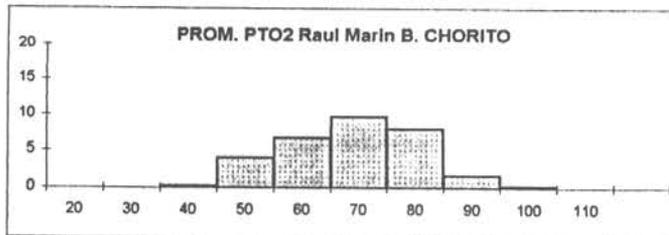


## **ANEXO 8.**

**Distribuciones de Talla en Bancos de Chorito y Cholga con Salmonicultura,  
no Explotados y Bancos sin Salmonicultura, Explotados**

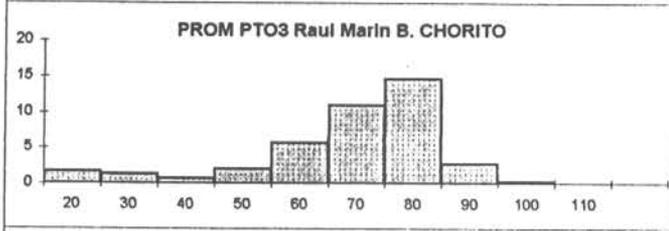
Estructura de Tallas Promedio por Estacion  
Dic'97

No Salmonicultura



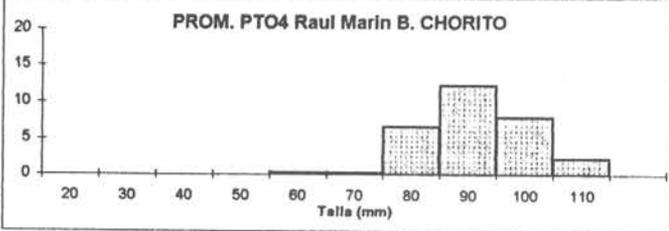
Coordenadas:  
43°45'49" S  
72°54'30" W

No Salmonicultura

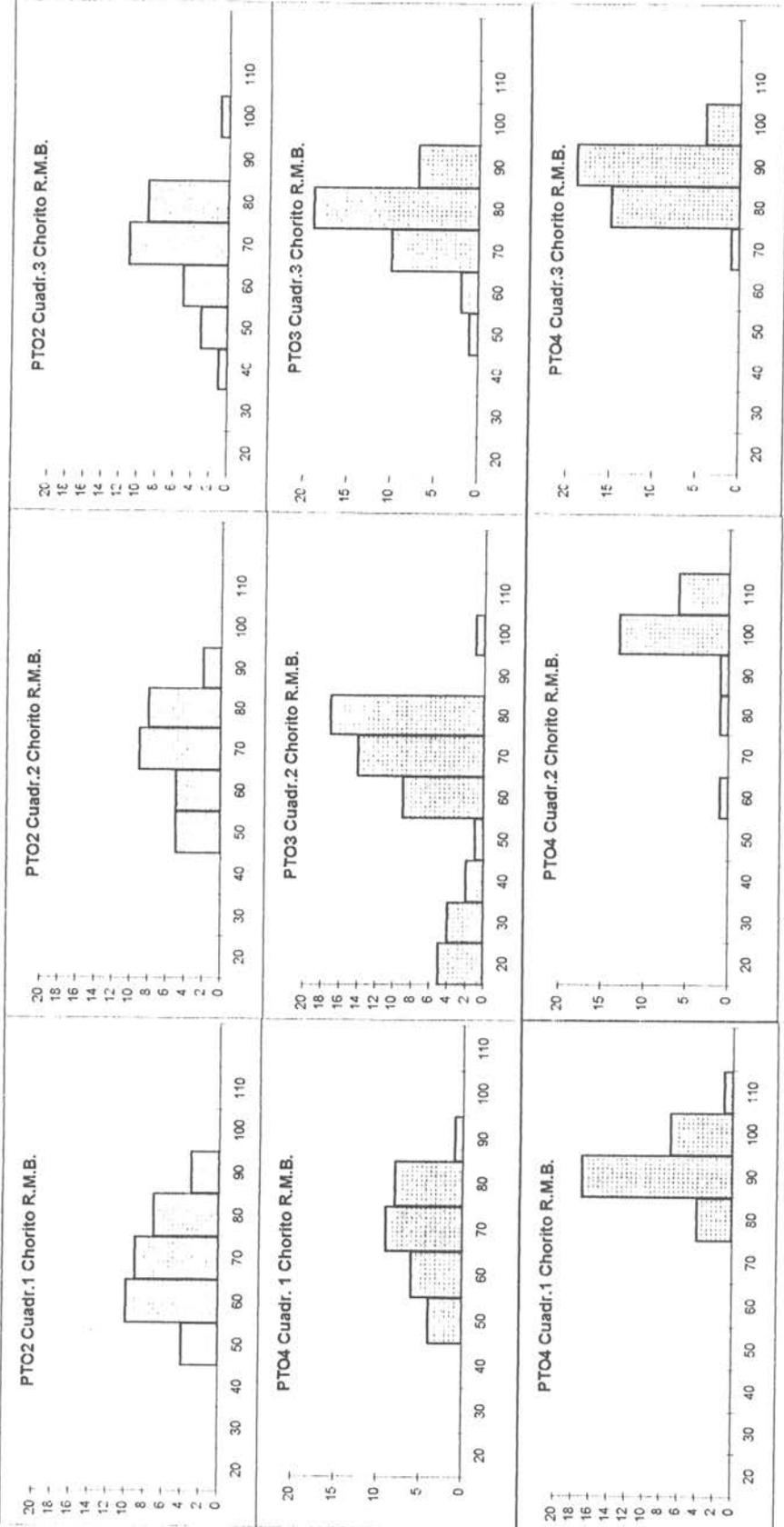


Coordenadas:  
43°46'06" S  
72°52'04" W

No Salmonicultura

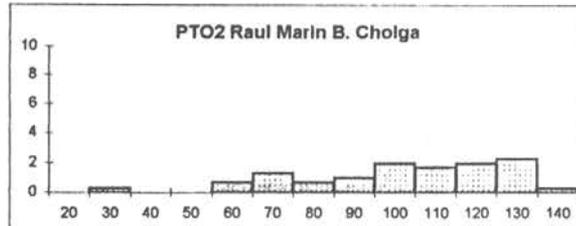


Coordenadas:  
43°44'56" S  
72°52'29" W



Estructura de Tallas Promedio por Estacion  
Dic'97

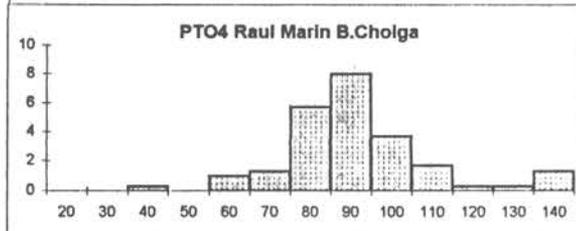
No Salmonicultura



Coordenadas:

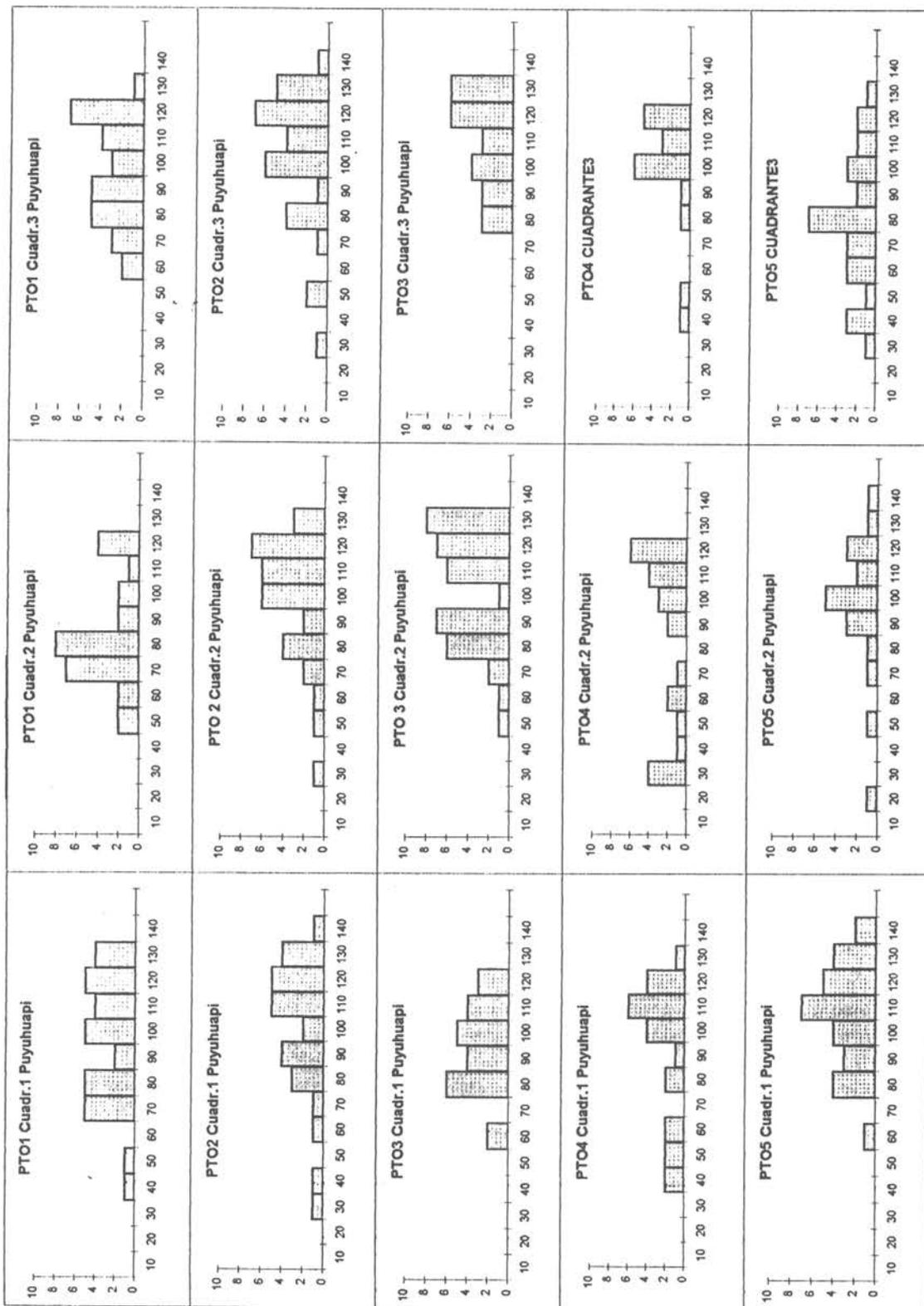
43°45'49" S  
72°54'30" W

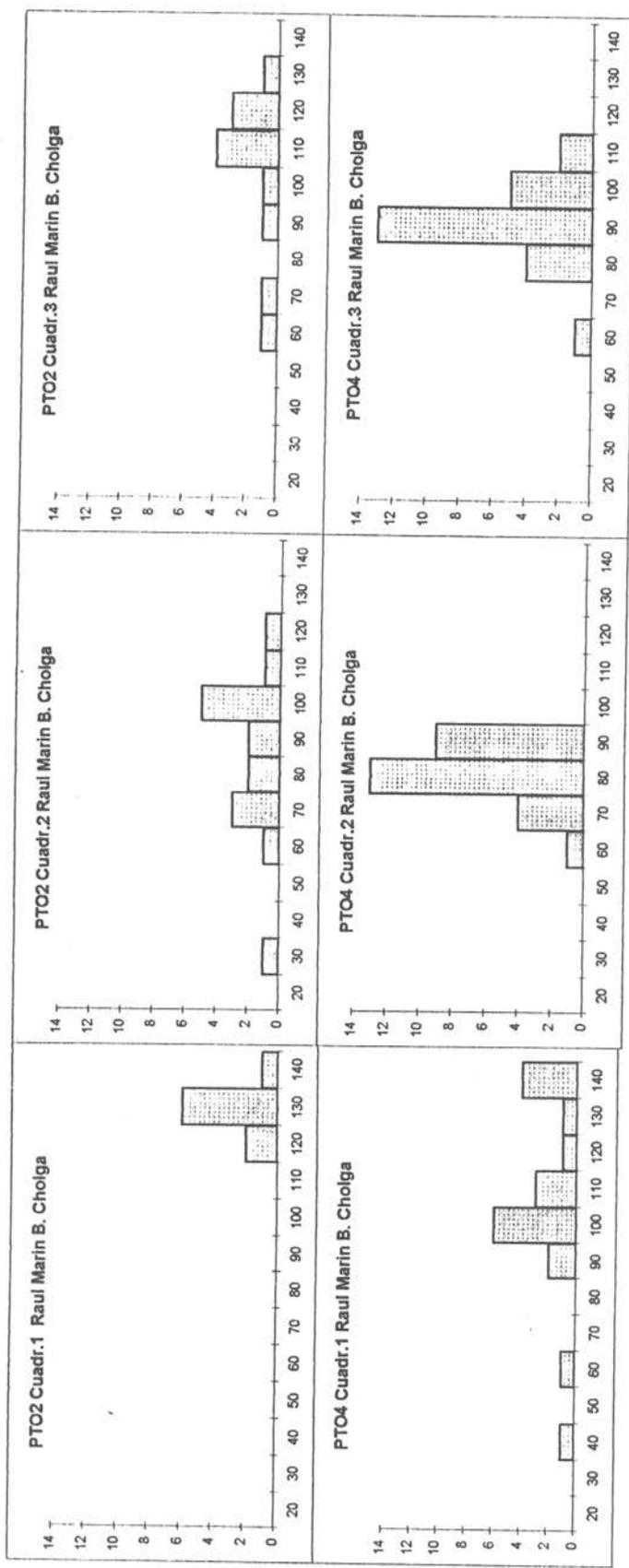
No Salmonicultura

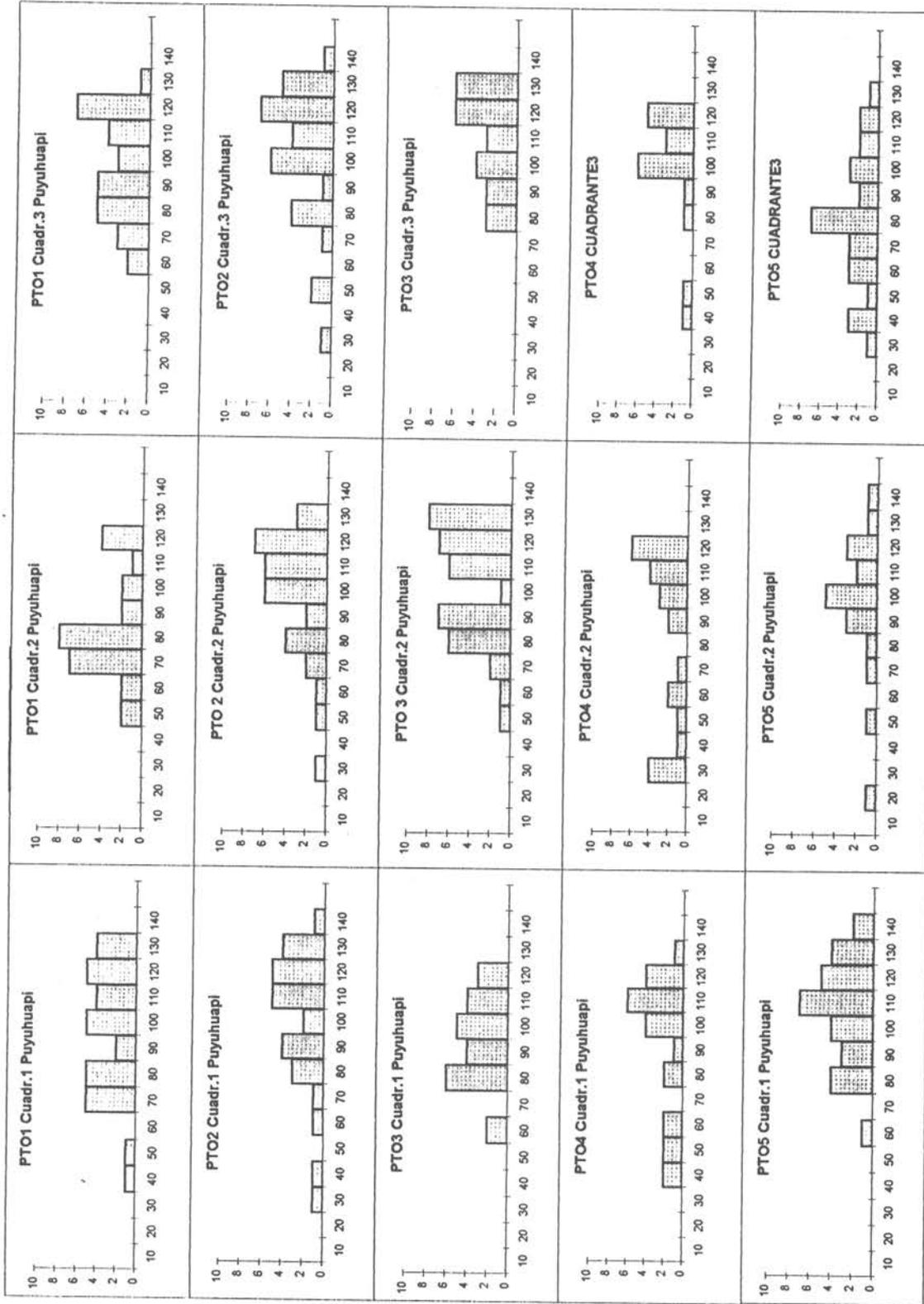


Coordenadas:

43°44'56" S  
72°52'29" W

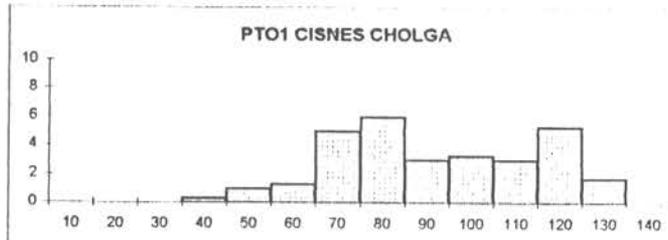






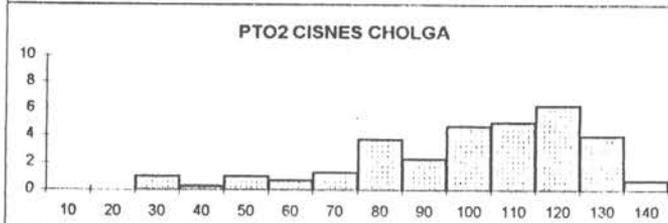
Estructura de Tallas Promedio por Estacion  
Dic'97

Salmonicultura



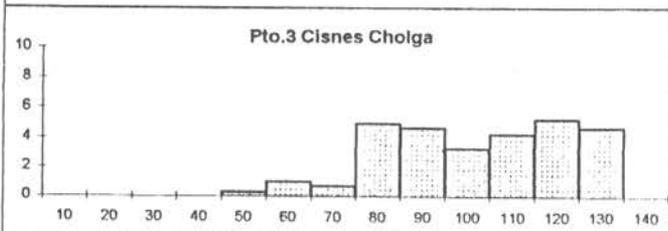
Coordenadas:  
44°47'27" S  
73°56'28" W

Salmonicultura



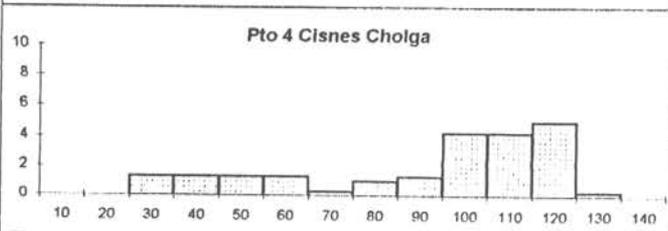
Coordenadas:  
44°49'08" S  
72°57'53" W

No Salmonicultura



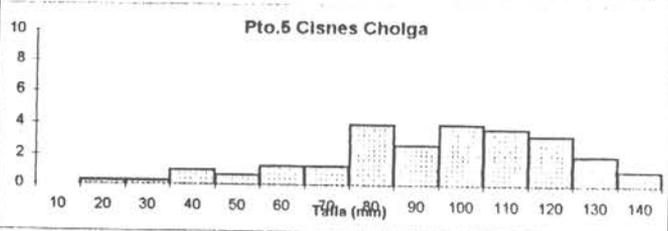
Coordenadas:  
44°50'51" S  
73°00'11" W

No Salmonicultura



Coordenadas:  
44°53'11" S  
73°03'18" W

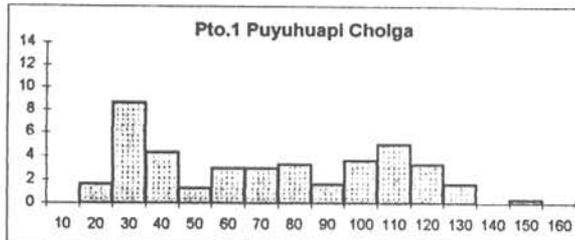
No Salmonicultura



Coordenadas:  
44°54'58" S  
73°08'00" W

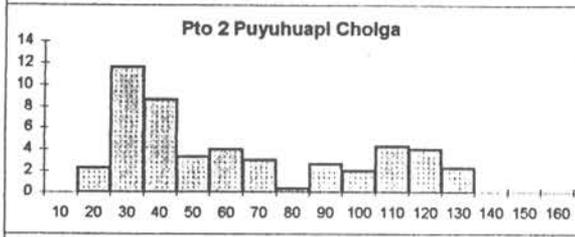
Estructura de Tallas Promedio por estacion  
Ago'98

Salmonicultura



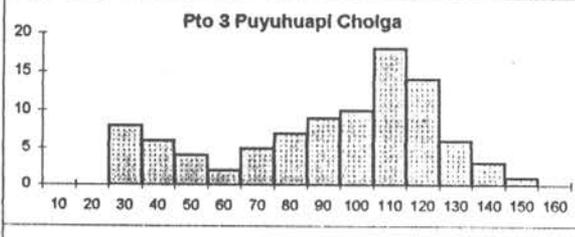
Coordenadas:  
44°47'27" S  
73°56'28" W

Salmonicultura



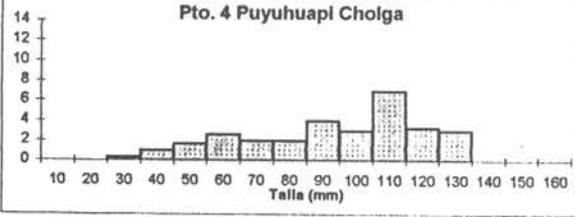
Coordenadas:  
44°49'08" S  
72°57'53" W

No Salmonicultura

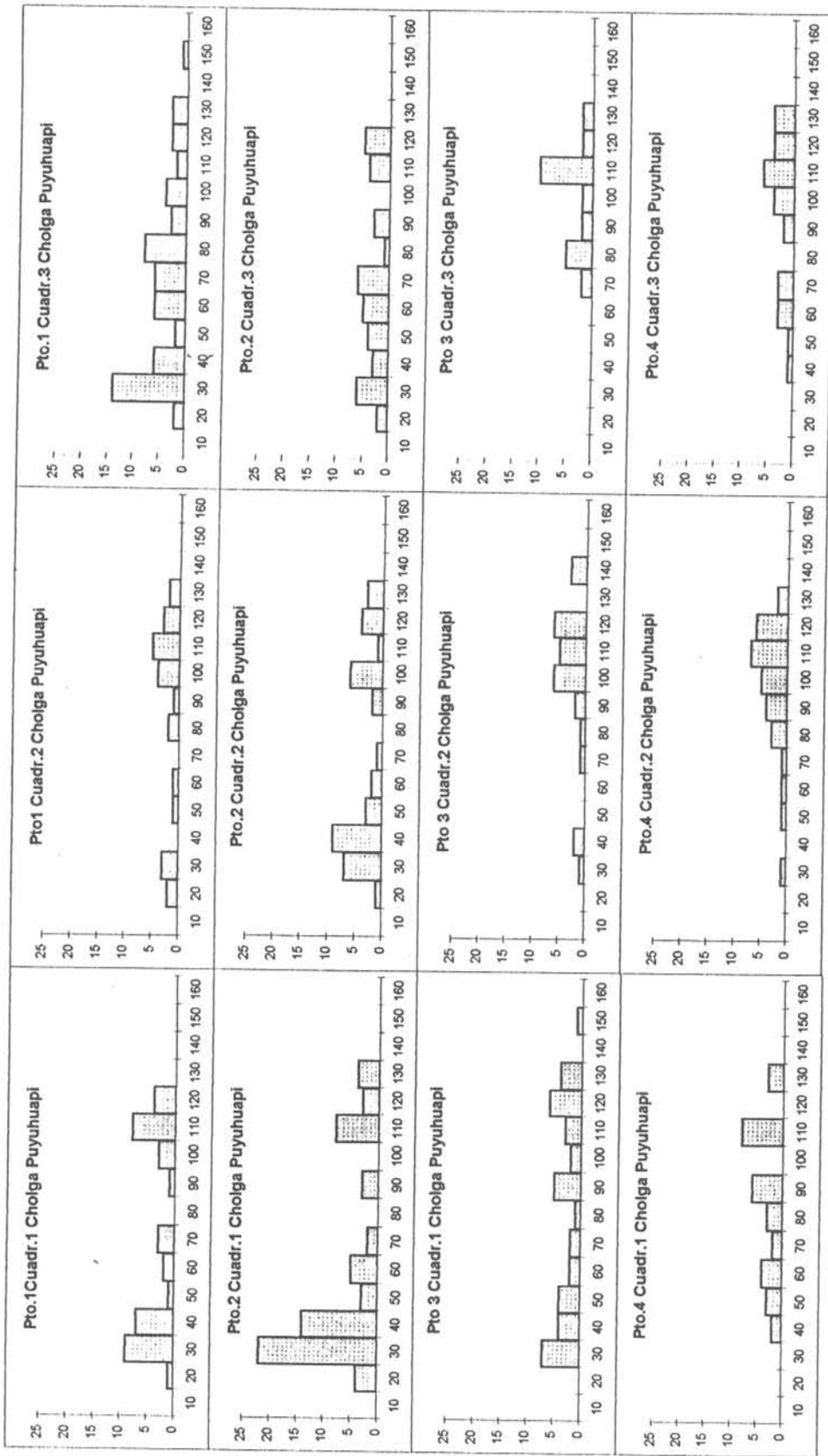


Coordenadas:  
44°50'51" S  
73°00'11" W

No Salmonicultura

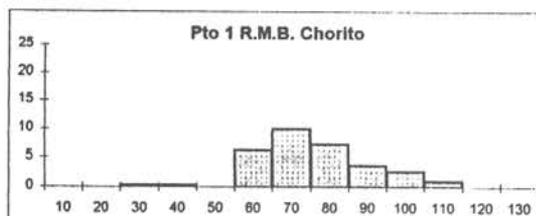


Coordenadas:  
44°53'11" S  
73°03'18" W



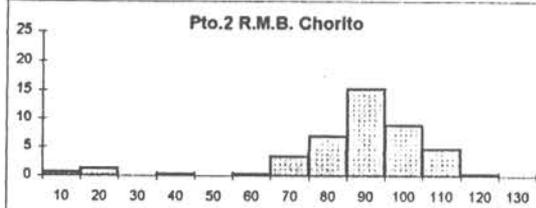
Estructura de Tallas Promedio por Estacion  
Ago'98

No Salmonicultura



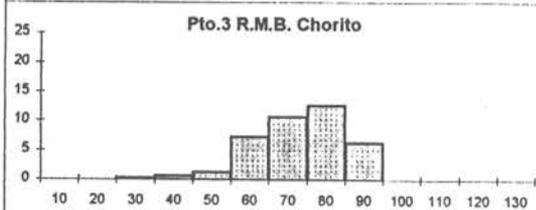
Coordenadas:  
43°47'12" S  
72°55'45" W

No Salmonicultura



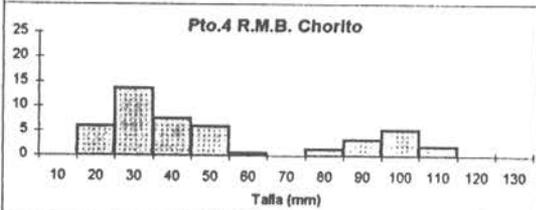
Coordenadas:  
43°45'49" S  
72°54'30" W

No Salmonicultura

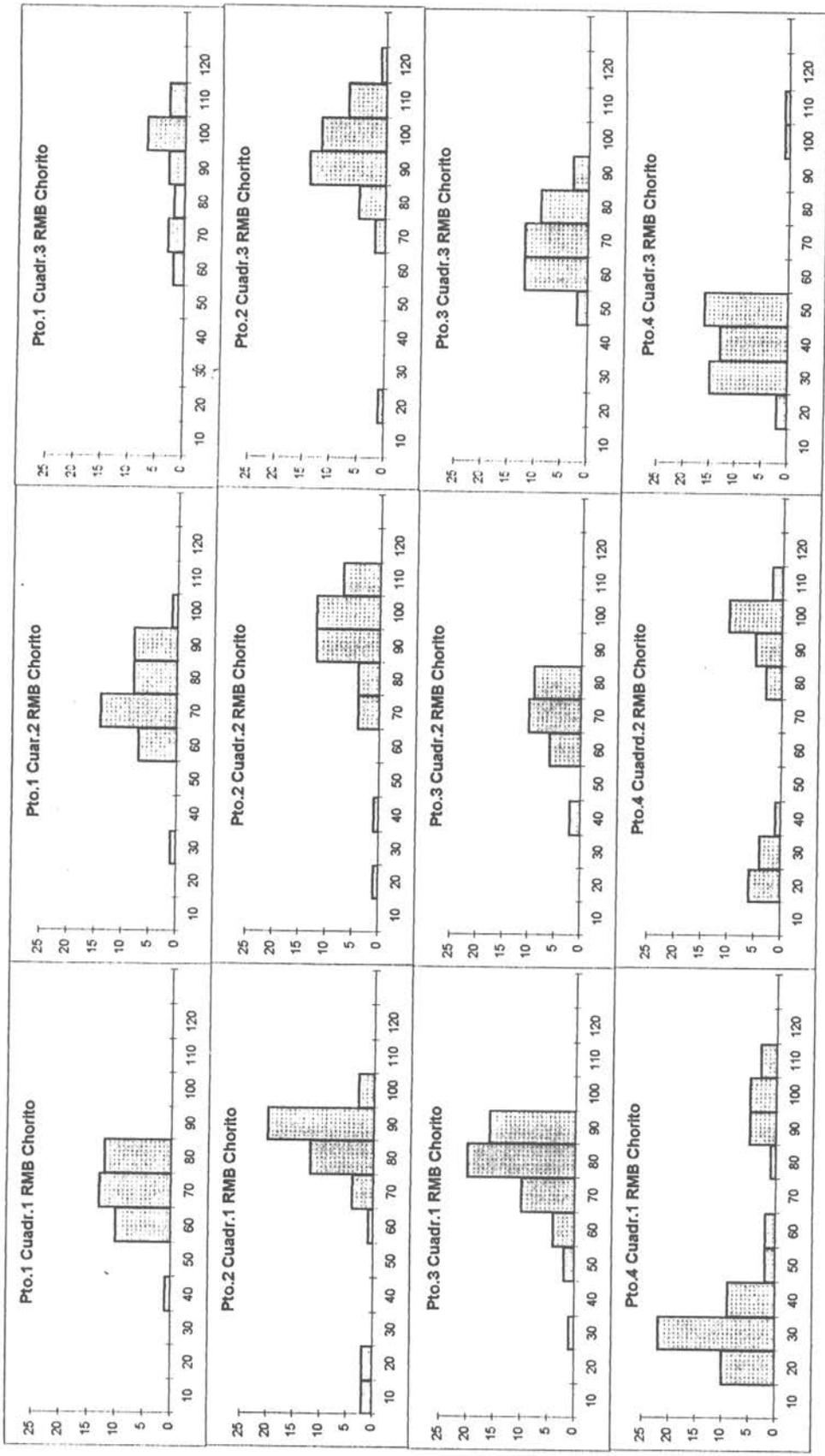


Coordenadas:  
43°46'06" S  
72°52'04" W

No Salmonicultura

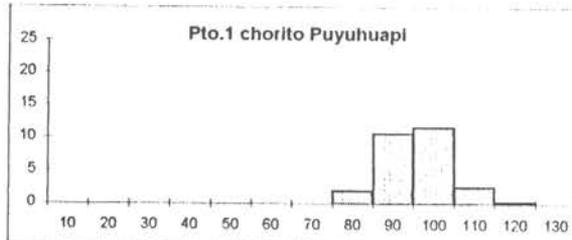


Coordenadas:  
43°44'56" S  
72°52'29" W



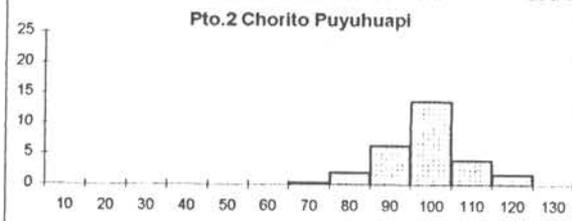
Estructura de Tallas Promedio por Estacion  
Ago'98

Salmonicultura



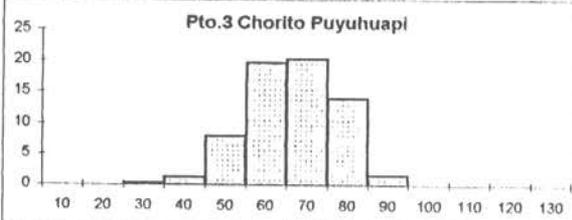
Coordenadas:  
44°47'27" S  
73°56'28" W

Salmonicultura



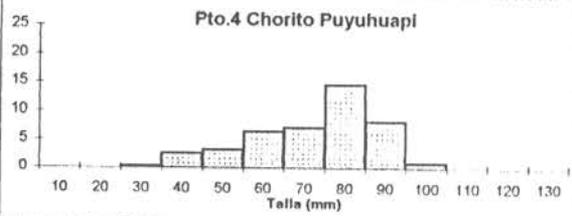
Coordenadas:  
44°49'08" S  
72°57'53" W

No Salmonicultura



Coordenadas:  
44°50'51" S  
73°00'11" W

No Salmonicultura



Coordenadas:  
44°53'11" S  
73°03'18" W

