Universidad Austral de Chile

Conocimiento y Naturaleza

Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías, aguas interiores de la X Región

PROYECTO DEL FONDO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA (F.I.P.) Nº 2006-35

Instituto de Zoología. Facultad de Ciencias
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Fono: 221647
Casilla 567.
Valdivia. Chile

Universidad Austral de Chile

Instituto de Zoología "Ernst F. Kilian"

PROYECTO N° 2006 – 35

DIAGNÓSTICO DE LA OPERACIÓN DE LAS PESQUERÍAS ARTESANALES DE PECES EN LAS ÁREAS COSTERAS, BAHÍAS Y AGUAS INTERIORES DE LA X REGIÓN

INFORME FINAL

TITULO DEL PROYECTO:	Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías y aguas interiores de la X Región
REQUIRENTE:	Consejo del Fondo de Investigación Pesquera Proyecto FIP Nº 2006 -35
CONTRAPARTE:	UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
UNIDAD EJECUTORA:	Facultad de Ciencias. Instituto de Zoología “Ernst F. Kilian”
JEFE DE PROYECTO:	Dr. Julio Lamilla G.
ENTIDADES SUBCONTRATADAS:	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO -UCV- INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO -IFOP- CONSULTORES INDEPENDIENTES

Lamilla J, C Bustamante, T Melo, A Aranis, CF Hurtado, D Queirolo & L Ariz. 2007. Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías y aguas interiores de la X Región. Informe Final Proyecto FIP 2006-35. Subsecretaría de Pesca, Valparaíso, 170p + Anexo digital.

EQUIPO DE TRABAJO

INVESTIGADORES	INSTITUCIÓN
Julio Lamilla G.	UACH
Carlos Bustamante D.	UACH
Teofilo Melo F.	PUCV
Antonio Aranis.	IFOP

CO-INVESTIGADORES	INSTITUCIÓN
Carlos Hurtado F.	PUCV
Dante Queirolo P.	PUCV
Luis Ariz A.	IFOP

COLABORADORES	INSTITUCIÓN
Hector Toledo M.	Cons. Independiente
Elizabeth Encalada M.	UACH
Karin Segovia K.	UACH
Giannine Tiemann	UACH
Roberto Escobar H.	PUCV
Leonardo Caballero G.	IFOP

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento da cuenta del trabajo del desarrollo del proyecto FIP 2006-35 “Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías y aguas interiores de la X Región”, por parte de la Universidad Austral de Chile, UACH, ejecutora del proyecto ante el Fondo de Investigación Pesquera. Los temas abordados dicen relación con la caracterización de la pesquería artesanal de cerco de pequeños pelágicos, que se realiza en la X Región, y que está centrada en los espacios marinos en que se aplica el D.S. 408 y/o D.S. 445.

Para el logro del objetivo principal, se identificaron y georeferenciaron las áreas marinas costeras, comprendidas en la X Región en las que existen restricciones para la operación con redes de cerco de gran tamaño (objetivo específico 1). Para lo cual, se realizó una revisión sobre los antecedentes geográficos y las áreas de manejo de recursos bentónicos (AMRB); además sobre antecedentes pesqueros o interacciones con otros artes de pesca provenientes del análisis de las entrevistas y encuestas lo que se refleja en la definición de las áreas potenciales de interacción (API).

En base a los antecedentes relevados mediante entrevistas con diferentes actores (pescadores, armadores, AG) en la pesquería de pequeños pelágicos (sardina común, sardina austral, anchoveta, pejerrey), se observa que los sectores donde existe mayor frecuencia de viajes, coinciden con los lugares donde se presentan las mayores capturas de pesca objetivo, existiendo la profundidad adecuada para las redes de cerco. Cabe destacar que por la información entregada por las diferentes asociaciones gremiales y sindicatos de pescadores de la X región, no existe interacción con otros artes de pesca en las zonas delimitadas por el Decreto Supremo Nº 408 y/o 445.

La mayoría de las zonas de la X Región Sur (Calbuco y Quemchi), donde tradicionalmente se realiza la pesca de sardina común, anchoveta y sardina austral, se caracterizan por poseer una gran profundidad y por presentar una textura gruesa en el sedimento (arena gruesa, grava arenosa, grava) además de presentar numerosos afloramientos rocosos. Estas características sedimentológicas son reflejo de la alta energía (corrientes fuertes) que domina el estrato profundo del golfo de Ancud. En la X Región Norte (Mehuín) y en algunos sectores en la X Sur (Calbuco) se observan franjas someras arenosas las cuales, por encontrarse dentro de las zonas tradicionales de pesca y presentar una baja profundidad (no superior a los 50 m) serán objeto de la caracterización ecológica de las comunidades del submareal a desarrollarse en el objetivo específico 3.

Para caracterizar todas las actividades pesqueras que se realizan en la X Región en las que se aplica el D.S. 408 y/o el D.S. 445, en las que existe actividad pesquera extractiva con redes de cerco, se presenta un análisis de la actividad extractiva desarrollada en la zona de Aguas Exteriores e Interiores de la X Región, en el año 2005 y entre enero y julio de 2006. Para los propósitos del análisis de la información, se subdividió la pesquería en la X Región Norte y X Región Sur.

En el período señalado, las lanchas cerqueras artesanales se dedicaron de preferencia a la extracción de sardina común y anchoveta. La flota de la X Región Norte operó cerca de sus puertos base y en las primeras millas de la costa; por su parte, la flota de la X Región Sur operó entre el Seno de Reloncaví – Golfo de Ancud y sectores de aguas interiores ubicados a la cuadra de Dalcahue y Castro. A nivel nacional hay un total de 54.751 pescadores artesanales, en sus diferentes categorías, con 13.776 embarcaciones artesanales, que se distribuyen en un total de 453 caletas. La X Región, es la que concentra el mayor porcentaje de pescadores y embarcaciones (32,9% y 48,6%, respectivamente). Para el año 2005, el desembarque en la X Región Norte fue de 77.476 t, y se sustancia principalmente en dos especies, la sardina común y anchoveta (57,0% y 39,5% de

aportes, respectivamente). En la X Región Norte, el desembarque fue de 52.376 t, con un 48,7% de anchoveta y 49,9% de sardina común; una fracción marginal de 3,5% es aportado por otras especies (bacaladillo, cabinza, cochinilla, machuelo, pampanito, jurel). Con respecto a la X Región Sur, el desembarque fue de 25.099 t; la sardina común aportó con el 71,8% (aunque probablemente lo desembarcado correspondió en gran parte a sardina austral, *Sprattus fueguensis*), luego anchoveta y jurel, con 20,4% y 7,3%, respectivamente; el aporte de otras especies fue marginal de 0,4% (caballa, pejerrey y sardina española).

La composición de tamaños de la captura de la anchoveta en la X Región Norte, se distribuyó en un rango de 7,0 a 18,5 cm LT, presentando la captura un 0,3% de ejemplares bajo la talla de primera madurez (TPM); la moda principal fue de 14,0 cm LT y la secundaria de 15,0 cm LT. Por su parte, la distribución de tallas registrada en la pesquería de la X Región Sur**,** presentó una moda de 18,5 cm LT, cuyo rango se distribuyó entre los 13,0 a 20,5 cm LT.

Para describir la composición y estructura de las comunidades de especies pelágicas, demersales y bentónicas que revistan importancia ecológica, tanto para la dinámica y equilibrio del ecosistema marino costero presente dentro del área de estudio, se propone realizar muestreos biológicos mensuales a bordo de embarcaciones artesanales que operan con redes de cerco en las zonas potenciales de interacción (API) identificadas en el objetivo específico 1.

En cada área potencial de interacción (API) la caracterización ecológica del ecosistema asociado a la pesquería de cerco en la X Región, fue abordada con dos metodologías: Estimaciones cuantitativas, en función de índices de Diversidad (*H´*), de riqueza de especies (*d*), y equitatividad (*J*); y secundariamente estimaciones cualitativas, mediante una aproximación por medio de grupos tróficos, para integrar información sobre la distribución y abundancia de comunidades bentónicas y pelágicas en base al agrupamiento de la fauna según

morfotipos de igual función ambiental, como descriptores de las comunidades bentónicas. Esta estimación cuantitativa es orientada básicamente a complementar la información existente sobre la composición ecosistémica y estructura poblacional.

Desde el punto de vista de conservar la mayor diversidad de especies y evitar la interacción de las redes con las comunidades bentónicas submareales más complejas (diversas), modificaciones en la restricción de zonas de pesca con redes de cerco debieran considerar la isobata de los 40 m con el fin de proteger zonas donde existe la mayor diversidad de especies en la macrofauna. Las medidas de conservación debieran enfocarse hacia lugares en los que se encuentre la mayor diversidad de especies, es decir, ecosistemas que son el sostén de tramas tróficas complejas.

Con respecto a las características generales de las redes, se puede apreciar que el 100% de las redes consideradas poseen altura de tela estirada superior a 20 bz, encontrándose entre 21 y 57 bz. Según el diseño, armado y construcción de las redes, el calado máximo por estimaciones a partir de los planos debería fluctuar entre 24 y 69 m (13 a 38 bz).

Respecto al calado máximo según operación, las redes alcanzaron profundidades entre 28,6 y 62,3 m, rango que se encuentra dentro de lo esperable por información estática de planos. Sólo una red tocó fondo durante la operación de pesca en 22,2 m.

En base a las recomendaciones específicas para cada una de las áreas marinas donde se aplica el D.S. Nº 408/86 y el D.S. Nº 445/90, en las que existe actividad extractiva con redes de cerco, se recomienda establecer una zona de exclusión para operación con redes de cerco, ajustándose al perfil de la isobata de 40 m en zonas de bahías y aguas interiores de la X Región. Esta modificación a la zona de

exclusión, plantea la no operación de las embarcaciones cerqueras dentro de este rango de profundidad, debido a una posible interacción que tendrían sus artes en las comunidades bentónicas submareales.

Modificaciones o incorporaciones a la normativa vigente (D.S. Nº 408, 445, 153) deben aclarar el concepto de -*Altura*- debido a que se evidencian ambigüedades. Se recomienda la utilización de la Altura de tela estirada (HTE) o Altura de tela calada (HTC) debido a las diferencias existentes entre estas mismas.

Se debe considerar dentro de cualquier modificación a los decretos 408 y/o 445, la inclusión y evaluación de otros artes de pesca, no únicamente las redes de cerco artesanales de la X región, sino redes de enmalle, transmalle y arrastre.

Se recomienda realizar una caracterización ecológica y pesquera en la zona común de pesca Mehuín-Queule (división fronteriza entre la IX y X región), debido a problemas en la delimitación regional de la operación de la flota radicada en Valdivia.

Estudios posteriores en cuanto a la revisión de zonas de exclusión de artes de pesca, deben considerar un correcto registro topográfico y un análisis del comportamiento estacional de las comunidades bentónicas presentes.

Las recomendaciones de este proyecto, mantienen el modelo conservador pro-diversidad que se ha establecido en estudios anteriores (Melo *et al.,* 2005) donde se realizó el diagnóstico de las pesquerías artesanales de peces en la VIII Región, y donde se recomienda mantener una zona de exclusión para operaciones de redes de cerco, la que se ajusta al perfil de la isobata de los 30 m.

TABLA DE CONTENIDO

OBJETIVO GENERAL **1**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS **1**

ANTECEDENTES **2**

ANTECEDENTES NORMATIVOS **4**

SOBRE LA OPERACIÓN DE REDES DE CERCO **7**

MATERIALES Y MÉTODOS **10**

OBJETIVO 1: Identificar y georeferenciar las áreas marinas costeras, comprendidas en la X Región en las que existen restricciones para la operación con redes de cerco de gran tamaño (altura), y destacar aquellas en donde se desarrollan actividades extractivas con este arte. **10**

OBJETIVO 2: Caracterizar todas las actividades pesqueras que se realizan en la X Región en las que se aplica el D.S. 408 y/o el D.S. 445, en las que existe actividad pesquera extractiva con redes de cerco. **13**

OBJETIVO 3: Caracterizar ecológicamente las áreas identificadas en el objetivo específico 2 (anterior) **21**

OBJETIVO 4: Determinar, si las áreas identificadas en el objetivo específico 2 corresponden a áreas marinas en las que dada su caracterización ecológica y/o pesquera, las restricciones existentes a los artes de pesca debieran mantenerse, o en su defecto pudieran modificarse, precisando en este último caso el tipo de modificación propuesta. **26**

RESULTADOS **33**
OBJETIVO 1 **33**
Antecedentes Geográficos **33**
Áreas de Manejo de Recursos Bentónicos (A.M.R.B) **41**
Encuestas y Entrevistas **43**
Áreas Potenciales de Interacción (A.P.I) **46**
OBJETIVO 2 **50**
Principales características de la Flota Cerquera **50**
Regulación pesquera **54**
Principales características de las Pesquerías **58**
Indicadores Biológicos **70**
Anchoveta **70**
Sardina Común **78**
Sardina Fueguina **83**
OBJETIVO 3 **87**
Composición específica de la fauna acompañante **87**
Estructura comunitaria **90**
Relaciones tróficas **93**
Ecosistema Bentónico Submareal **95**
Estructura taxonómica **95**
Composición del Fondo Marino **100**
Caracterización ecológica de las Areas Potenciales de Interacción (API) **102**
API Calbuco **105**
API Mehuín **112**
Análisis y discusión sobre los factores de agrupación propuestos **119**
OBJETIVO 4 **122**
Características generales de las redes **122**
Análisis Estático **125**

Operación **127**
Profundidad, velocidad y coeficiente de calado **128**
Cartografía de Áreas Potenciales de Interacción (API) **139**

CONCLUSIONES **144**
OBJETIVO 1 **144**
OBJETIVO 2 **146**
OBJETIVO 3 **149**
OBJETIVO 4 **151**

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS **153**

ANEXOS. **163**

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA

1 Zonas de exclusión para la operación con arrastre y cerco al interior de la primera milla náutica (Fuente: Elaboración propia). **6**

2. Áreas potenciales de Interacción (API) identificadas en la X Región **11**

3. Cuotas globales asignadas según pesquería y flotas, año pesquero 2005 y 2006. **14**

4. Mapas temáticos generados por los objetivos específicos del proyecto **31**

5. Topografía submarina del área entre Puerto Montt y el golfo de Corcovado, construido a partir de la información batimétrica monohaz y multihaz **34**

6. Áreas Potenciales de Interacción (API) prospectadas durante la ejecución del proyecto. **A**. Mehuín, **B**. Calbuco, **C**. Quemchi **49**

7. Composición de especies (% en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal en la X Región, 2005. **59**

8. Composición de especies (% en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal en la X Región Norte, enero-julio 2006. **64**

9. Composición de especies (% en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal en la X Región Sur, enero-julio 2006. **64**

10. Composición mensual (% en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal de la X Región Norte, 2005. **65**

11. Composición mensual (%en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal en la X Región Sur, 2005. **66**

12. Composición mensual (% en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal de la X Región Norte, enero-julio 2006. **67**

13. Composición mensual (%en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal en la X Región Sur, enero-julio 2006. **68**

14. Composición mensual (%en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal en la X Región, enero-julio 2006. **69**
15. Captura estimada en número a la talla de anchoveta en la zona de Corral y aguas interiores, flota artesanal, 2006 (enero-julio). **72**
16. Índices reproductivos de anchoveta en la X Región, 2005 a julio 2006. **74**
17. Madurez sexual de las hembras de anchoveta, por longitud y mes en las zonas de Corral y aguas interiores, año 2005 a julio del 2006. **76**
18. Factor de condición de anchoveta. **77**
19. Captura estimada en número a la talla de sardina común en la zona de Corral, flota artesanal, 2006 (enero-julio). **79**
20. Índices reproductivos de sardina común en la zona de Corral de la X Región, 2005 a julio 2006. **80**
21. Factor de condición de sardina común. **81**
22. Madurez sexual de las hembras de sardina común, por longitud y mes en la zona de Corral, año 2005 a julio del 2006. **82**
23. Captura estimada en número a la talla de sardina fueguina en la zona de aguas interiores, flota artesanal, 2006 (enero-julio). **84**
24. Índices reproductivos de sardina fueguina en la zona de aguas interiores de la X Región, septiembre 2005 a julio 2006. **85**
25. Madurez sexual de las hembras de sardina fueguina, por longitud y mes en la zona de aguas interiores, septiembre 2005 a julio del 2006. **86**
26. Estructura de la comunidad involucrada en la pesca con red de cerco desarrollada en las aguas interiores de la X región. **92**
27. Estructura teórica de las relaciones tróficas involucrada en la pesca con red de cerco desarrollada en las aguas interiores de la X región. **94**
28. Distribución porcentual de los taxa encontrados en 17 estaciones en los distintos grupos taxonómicos. Primera campaña, CIMAR 11 Fiordos, julio de 2005. **99**

29. Área de estudio y estaciones de toma de muestras en el **API Calbuco**. Las estaciones 1 a 14 corresponden al sector de Abtao. Las estaciones 15 a 26 corresponden al sector Meillén. **103**

30 Área de estudio y estaciones de toma de muestras en el **API Mehuín**. **104**

31. Análisis de escalamiento multidimensional (MDS) para el **API Calbuco**, en función de los valores calculados de Riqueza de especies (*d*), Equitatividad (uniformidad) (*J*) y diversidad (*H´*). **106**

32. Dendrograma de similitud bentónica entre las estaciones del **API Calbuco**, en función de Riqueza de especies (*d*). **107**

33. Características sedimentológicas del **API Calbuco**. Se presenta la composición porcentual de cada fracción en cada estación. **109**

34. Abundancia relativa (dominancia) de los mayores taxa (izquierda), sólo están considerados valores >5%; y características sedimentológicas (derecha) de los ensambles del **API Calbuco**. **111**

35. Análisis de escalamiento multidimensional (MDS) para el **API Mehuín**, en función de los valores calculados de Riqueza de especies (*d*), Equitatividad (uniformidad) (*J*) y diversidad (*H´*). **113**

36. Dendrograma de similitud bentónica entre las estaciones del **API Mehuín**, en función de Riqueza de especies (*d*). **114**

37. Abundancia relativa (dominancia) de los mayores taxa (izquierda), sólo están considerados valores >5%; y características sedimentológicas (derecha) de los ensambles del **API Mehuín**. **117**

38. Características sedimentológicas del **API Mehuín**. **117**

39. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 1. **130**

40. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 2. **131**

41. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 3. **132**

42. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 4. **133**

43. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 5. **134**

44. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 6. **135**

45. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 7. **136**

46. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 8. **137**

47. Cartografía de Áreas Potenciales de Interacción (API) en la X Región. Variables integradas: Intensidad de Captura (lances/mes), áreas de exclusión (DS 408, 445 y 445) y áreas de manejo de recursos bentónicos (AMRB). **140**

48. Cartografía del API Mehuín. Variables integradas: áreas de exclusión (DS 408, 445 y 445), batimetría, textura sedimentaria, contenido de materia orgánica, riqueza específica (macrofauna bentónica) y abundancia (macrofauna bentónica). **141**

49. Cartografía del API Calbuco. Variables integradas: batimetría, textura sedimentaria, contenido de materia orgánica, riqueza específica (macrofauna bentónica) y abundancia (macrofauna bentónica). **142**

INDICE DE TABLAS

TABLA

1. Número de AMRB con estudios realizados **41**
2. AMRB con información disponible por API **42**
3. Eficacia de las encuestas aplicadas en la zona de estudio **44**
4. Profundidad y tipo de sustrato en los lances exploratorios en las diferentes Áreas Potenciales de Interacción **48**
5. Principales características de la flota cerquera artesanal que operó en la X Región, en el 2005. **53**
6. Desembarque artesanal de pequeños pelágicos en X Región, 2005 **61**
7. Resumen operacional de desembarque y rendimiento por viaje, 2005 **62**
8. Desembarque artesanal de pequeños pelágicos en X Región, enero a julio de 2006 **63**
9. Principales especies, que componen la fauna acompañante de la pesquería de *Strangomera bentincki* (sardina común) y *Engraulis ringens* (anchoveta) las cuales son capturadas de forma incidental. **88**
10. Presas, depredadores y nivel trófico (NT) de las especies que componen la fauna acompañante de la pesquería de *Strangomera bentincki* (sardina común) y *Engraulis ringens* (anchoveta), capturadas en la zona de la X región. **89**
11. Composición taxonómica y grupos funcionales de poliquetos bentónicos recolectados desde el seno Reloncaví hasta golfo Corcovado, Chile, por el crucero CIMAR-11 Fiordos, en julio de 2005. Las siglas indican: OC = Omnívoro/Carnívoro; FF = suspensívoros o “filter-feeders”; SDF = depositívoros superficiales o “surface deposit-feeders”; SSDF = depositívoros subsuperficiales o “subsurface deposit-feeders”; IF = consumidores de interfaz o “interface feeders”. **97**

12. Número de taxa de macrofauna bentónica por grupo taxonómico encontrada en cinco minisecciones realizadas durante la primera campaña del crucero CIMAR 11 Fiordos, julio de 2005. **98**
13. Resultados ANOSIM para los ensambles del **API Calbuco**. **R** es el test estadístico y **P** es la significancia usando las permutaciones de la matriz de similitud. **107**
14. Resultados SIMPER: Especies que representan cada ensamble del **API Calbuco**. **110**
15. Resultados ANOSIM para los ensambles del **API Mehuín**. **R** es el test estadístico y **P** es la significancia usando las permutaciones de la matriz de similitud. **114**
16. Resultados SIMPER: Especies que representan cada ensamble del **API Mehuín**. **116**
17. Características generales de las redes de cerco artesanal empleadas en pesquerías pelágicas de la X Región. **124**
18. Principales resultados del análisis estático de redes de cerco artesanal empleadas en pesquerías pelágicas de la X Región. **126**
19. Resumen de tiempos operacionales en lances con sensores de profundidad de calado. **127**
20. Rangos observados de las principales variables de operación de redes de cerco artesanal en las pesquerías pelágicas de la X Región. **128**
21. Profundidad máxima de calado (m) por lance en las redes de cerco monitoreadas. **129**
22. Tiempo (min) transcurrido hasta alcanzar la máxima profundidad de calado de las redes **129**
23. Velocidad media de hundimiento de las redes de cerco (m/min) **129**

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO

1.	Formato de Encuesta/Entrevista	**164**
2.	Bitácora de toma de muestras (macrofauna y sedimento)	**165**
3.	Listado de especies de macrofauna bentónica submareal	**166**
4.	Catálogo fotográfico de macrofauna bentónica submareal.	**167**
5.	Taller de Difusión	**168**
6.	Personal participante por actividad	**169**
7.	Anexo digital: filmaciones submarinas en API Mehuín y API Calbuco	**170**

OBJETIVO GENERAL

Caracterizar ecológicamente las áreas marinas costeras de la X Región, en las que existen restricciones para la operación con redes de cerco de gran tamaño (altura), en particular aquellas en donde existen actividades extractivas con este arte.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar y georeferenciar las áreas marinas costeras en la X Región en las que existen restricciones para la operación con redes de cerco de gran tamaño (altura), y destacar aquellas en donde se desarrollan actividades extractivas con este arte.
2. Caracterizar todas las actividades pesqueras que se realizan en la X Región en las que se aplica el D.S. 408 y/o el D.S. 445, en las que existe actividad pesquera extractiva con redes de cerco.
3. Caracterizar ecológicamente las áreas identificadas en el objetivo específico 2 (anterior).
4. Determinar, si las áreas identificadas en el objetivo específico 2 corresponden a áreas marinas en las que dada su caracterización ecológica y/o pesquera, las restricciones existentes a los artes de pesca debieran mantenerse, o en su defecto pudieran modificarse, precisando en este último caso el tipo de modificación propuesta.

ANTECEDENTES

La Ley General de Pesca y Acuicultura estableció en su artículo 5º, la prohibición de las actividades pesqueras extractivas con artes, aparejos y otros implementos de pesca, que afecten el fondo marino en el mar territorial dentro de una franja de una milla marina, medida desde las líneas de base, desde el límite norte de la República hasta el paralelo 41º 28,6' LS, y en aguas interiores, en la forma que determine el reglamento.

El Decreto Supremo Nº 408 de 1986, contiene la normativa específica existente en todo el territorio nacional a lo largo de la primera milla y en determinadas bahías para el uso de determinados artes en dichas áreas. Asimismo el Decreto Supremo Nº 445 de 1990 contiene la normativa sobre esta materia aplicable a las aguas interiores de la X, XI y XII Regiones. Ambas regulaciones corresponden a la reglamentación dispuesta en el artículo 5º precitado.

Asimismo, el artículo 49 de la Ley de Pesca, en sus incisos segundo, tercero y cuarto (Ley 19.907), prohíbe en las áreas reservadas a la pesca artesanal el uso de redes y sistemas de arrastre de fondo, exceptuándose a las pesquerías de crustáceos conforme a reglamento.

La normativa anteriormente citada obedece a una política de compatibilizar las actividades extractivas con la debida protección de áreas consideradas claves, debido a que constituyen hábitat que favorecen el crecimiento de estadios tempranos de desarrollo (p.e. huevos y larvas) de recursos hidrobiológicos, que se ha estimado conveniente conservar o preservar. Estos aspectos señalan la conveniencia de orientar el desarrollo pesquero en una perspectiva de largo plazo, regulando el uso de artes de pesca que puedan tener efectos ecológicos negativos por la alteración de sustratos y captura donde se concentran especies en sus estadios tempranos de desarrollo. Bajo estos argumentos la regulación existente restringe la utilización de redes de arrastre de cualquier tamaño y regula el uso de

redes de cerco (altura y tamaño de malla) y de enmalle de grandes dimensiones en zonas costeras, según se especifica en los decretos respectivos vigentes esto es, D.S. Nº 408 de 1986 y Nº 445 del año 1990, y la Ley de Pesca en su artículo 49.

Desde su implementación a la fecha, el DS Nº 408 ha sido modificado en tres oportunidades, lo que ha estado asociado a cambios en el tamaño de malla y altura de las redes en determinadas áreas costeras. No obstante lo anterior, son crecientes las solicitudes hechas por el sector artesanal para operar con redes de cerco de mayor altura o con menor tamaño de malla en ciertas zonas donde no está actualmente permitido, lo que requiere de una evaluación integral de la normativa actual. Esta necesidad se ve reforzada si se considera la dinámica de las poblaciones de peces, el actual estado de conocimiento de éstas, el desarrollo de la actividad artesanal y las nuevas restricciones que se prevé con la modificación de la Ley de Pesca.

En el contexto precitado, el Consejo de Investigación Pesquera teniendo presente lo informado al efecto por la Subsecretaría de Pesca y la conveniencia de contar con estos antecedentes para evaluar las decisiones relevantes de administración pesquera relacionadas con los niveles de explotación permisibles, ha decidido incluir el presente proyecto en el programa de investigación pesquera del año 2006.

ANTECEDENTES NORMATIVOS

Operación extractiva al interior de la primera milla náutica (Figura 1)

En el Decreto Supremo Nº 408 de 1986 se dictan normas para reglamentar el uso de áreas de pesca de arrastre y de cerco en áreas costeras y en el litoral de algunas bahías del territorio nacional. El artículo 5° de dicho decreto se relacionan directamente con el litoral de la X Región:

> **Artículo 5º**
> Se prohíbe la pesca de arrastre y el uso de artes de pesca de cerco con redes de una altura superior a 20 brazas, en las actividades de pesca extractiva, que se realicen dentro de la franja de mar de una milla náutica, medida desde la costa, el área comprendida entre los siguientes puntos geográficos: 32º 00' 00'' L. S. y 41º 00' 00'' L. S.

En el Decreto Supremo Nº 445 de 1990, se incluyen las áreas no establecidas en el DS 408/86, es decir, zonas de aguas interiores en la X, XI y XII Región, y se reglamenta el uso de redes de arrastre, redes de cerco sobre 20 brazas de altura y redes de enmalle y transmalle sobre las seis brazas de alto. Los artículos 1º, 2º y 3º se relacionan directamente con la X Región:

> **Artículo 1º**
> Prohíbase la utilización de los siguientes artes de pesca, en las actividades extractivas que se realicen en la zona de aguas interiores correspondientes a la X, XI y XII Región:
> a) Red de arrastre de cualquier tamaño.
> b) Redes de cerco de una dimensión superior a 20 brazas de alto
> c) Red de enmalle y transmalle de una dimensión superior a seis brazas de alto.

Artículo 2º

Se exceptúan de lo dispuesto en el artículo primero, las siguientes áreas de aguas interiores:

a) Boca del Guafo y Golfo Corcovado, circunscrito a la zona comprendida entre los paralelos 43º 30~ 00" L.S. y 43º 46~ 00" L.S., hasta el meridiano 74º 00~ 00" L.O.
b) Área ubicada al oeste de la línea recta imaginaria que une los puntos Cabo Quilán (43º 16.5~ 00" L.S. y 74º 26.8~ 00" L.O.) en la Isla Grande de Chiloé y el Islote Occidental de Isla Menchuam (45º 37.7~ 00" L.S. y 74º 56.8 ~ 00" L.O.).

Artículo 3º

Sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos precedentes, en las zonas de aguas interiores de la X, XI y XII Regiones que se indican a continuación, sólo se permitirá la operación en faenas extractivas a embarcaciones con una eslora total de hasta 18 metros.

a) En la X Región, en el área de aguas interiores ubicada al este de las líneas de base recta hasta el paralelo 43º 16~ 5", por el sur.

En el Decreto Supremo Nº 153 de 2002, se incluye a la Bahía de Corral, no incluida en el DS 408/86. El artículo 1º cita:

Artículo 1º

La prohibición establecida en el artículo 5º del D.S. Nº 408/86 regirá, asimismo, en la Bahía de Corral, en el área comprendida entre la costa y la línea recta imaginaria que une los puntos notables Punta Loncoyén (39º 49’05,32~~ L.S. - 73º 24’ 21,40~~ L.O.) a Punta Palo Muerto (39º 50’58,25~~L.S. - 73º26’54,55~~ L.O.).

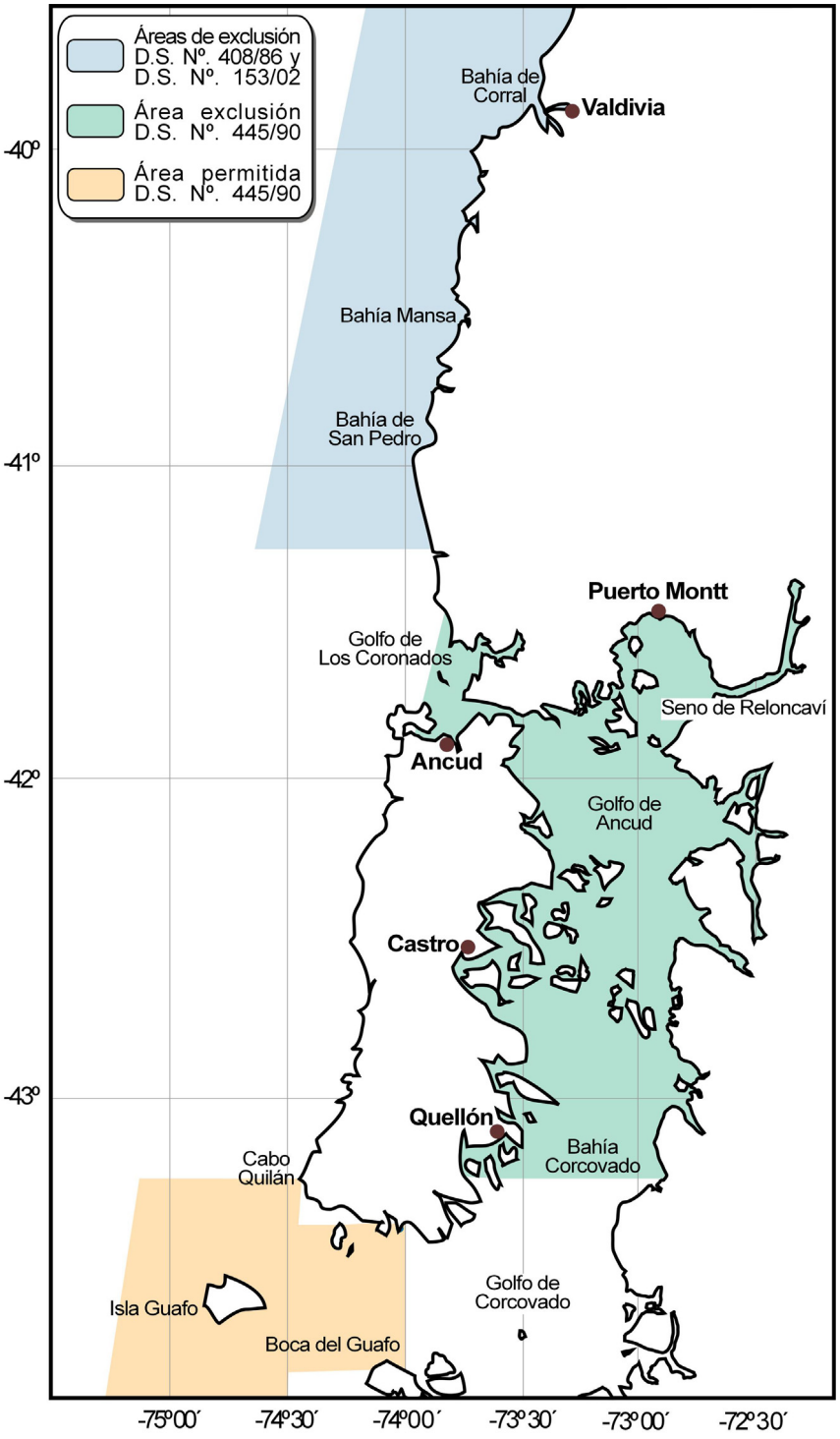


Figura 1. Zonas de exclusión para la operación con arrastre y cerco al interior de la primera milla náutica.

SOBRE LA OPERACIÓN DE REDES DE CERCO

La actividad pesquero-extractiva con redes de cerco se desarrolla en un medio con características altamente dinámicas, surgiendo entonces la necesidad por evaluar el desempeño del arte de pesca frente a este medio, determinando los parámetros y relaciones de importancia que puedan incidir durante su operación. Bajo ésta base, se han desarrollado metodologías de análisis para estudiar el desempeño de las redes, determinando el grado de la incidencia de las características geométricas y funcionales de la red (Martínez, 2001).

Para mejorar los diseños existentes o detectar los problemas que estos tienen, se deben conocer los factores ambientales y de operación que inciden directamente, junto con determinar el grado de influencia que ellos tienen en su desempeño. Dado que estos factores no son controlables en el diseño, se hace necesario trabajar en función de la determinación de las características técnicas de la red que permitan tener una buena velocidad de hundimiento teórica. Sin embargo, ésta no puede comprobarse hasta realizar mediciones con sensores de tiempo y profundidad de hundimiento en condiciones reales de operación (Munizaga, 1995).

Las primeras aproximaciones tecnológicas para el estudio del desempeño de redes de cerco comercial fueron llevadas a cabo por científicos de Japón, URSS y EEUU, quiénes desarrollaron instrumentación submarina para registrar la profundidad con respecto al tiempo (Hester *et al.,* 1972). Posteriormente, estos instrumentos llamados batiquimógrafos, fueron usados para estudiar el desempeño comparativo de hundimiento de la relinga inferior de redes atuneras de noruega y redes híbridas de cerco, demostrando que el diseño de la red presenta una influencia predominante sobre el desempeño en condición de pesca (Ben-Yami, 1994). La importancia de los estudios con batiquimógrafos radica en la necesidad de detectar un problema que afectó durante años a los pescadores; el escape de los cardúmenes desde las redes (Melo *et al*., 2003).

En el país se ha realizado una serie de investigaciones relacionadas con las características y propiedades de diseño y el desempeño funcional de redes de cerco, tanto en el sector industrial como artesanal. Dentro de éstos estudios realizados en el país se encuentran los desarrollados por Martínez (2001), Melo *et al*., (2003), Gaete (2004) e IFOP (2004), los cuales midieron *in situ* el desempeño de redes de cerco en las pesquerías pelágicas de la zona norte y centro-sur del país.

Tales investigaciones, a través del uso de batiquimógrafos, han ayudado a medir la profundidad y velocidad de las diferentes secciones de la relinga inferior en una configuración vertical durante las distintas etapas del proceso de captura (Green, 1969; Prado & Beirnaert, 1978), comprobando la influencia ejercida por la táctica del patrón de pesca sobre el arte, y por variables ambientales, particularmente por diferencias en las corrientes marinas, tanto en su velocidad como sentido.

De acuerdo a lo expuesto por Gaete (2004), las características propias de diseño de la red y diferentes factores que de acuerdo a su origen se mencionarán como ambientales (como dirección e intensidad de vientos y corrientes) o de operación (tácticas de pesca u operación del equipamiento de cubierta), influyen sobre la variabilidad en la velocidad de hundimiento y la profundidad de calado que alcanza el arte de cerco, disminuyendo progresivamente a medida que la red se sumerge (Munizaga, 1995).

En los estudios realizados por Martínez (2001), Melo *et al.* (2003), IFOP (2004) Y Melo *et al.* (2005), se estima que la altura de tela calada (HTC) esta determinada por la altura de tela estirada (HTE), por las condiciones del ambiente y por la operación del patrón de pesca. La disminución en altura es obtenida mediante un índice que relaciona la altura de operación (HTC) y de diseño (HTE), conocida como coeficiente operacional de calado (*k*). Este coeficiente se utiliza para estimar la profundidad mínima del fondo sobre la cual realizar el lance sin correr el riesgo de “trabar” la red.

A partir de las alturas de tela estirada y de tela armada, es posible estimar el coeficiente de calado máximo $k_{máx}$, no obstante lo anterior, el coeficiente de calado operacional *(k)* sólo puede evaluarse en terreno por mediciones con batiquimógrafos, debido a la influencia de variables de operación (asociados a la embarcación) y del ambiente (corrientes, oleaje, vientos), siendo necesario llevar a cabo una metodología apropiada a estas circunstancias (Gaete, 2004). En base a lo anterior, es necesario realizar en forma preliminar un análisis estático del arte, a fin de conocer las distintas características de diseño, armado y construcción de las redes en estudio, para luego proceder a la medición en terreno de la velocidad y profundidad de calado.

En cuanto a la construcción de las redes de cerco, es evidente la utilización por parte del sector artesanal de paños de red dados de baja por el sector industrial como una alternativa más económica para su construcción, observándose una heterogeneidad de tamaños de malla y titulaciones de hilo (IFOP, 2004), realidad que puede potencialmente suceder en el resto del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología del proyecto se enmarca en las zonas tradicionales de operación de la flota cerquera artesanal de la X Región, específicamente entre el límite norte (Queule) y el límite sur (43º30.5´ LS 74º00`LW: Boca del Guafo). Los temas abordados dicen relación con la caracterización de la pesquería artesanal de cerco de pequeños pelágicos, que se realiza en la X Región, y que está centrada en los espacios marinos en que se aplica el D.S. 408 y/o D.S. 445.

OBJETIVO 1

Identificar y georeferenciar las áreas marinas costeras, comprendidas en la X Región en las que existen restricciones para la operación con redes de cerco de gran tamaño (altura), y destacar aquellas en donde se desarrollan actividades extractivas con este arte.

Las áreas marinas costeras en las que existen restricciones para la operación de redes de cerco de altura mayor a 20 brazas están indicadas en el D.S. N° 408 de 1996 y en el D.S. Nº. 445 de 1990. Según lo establecido en la propuesta metodológica, se solicita identificar y georeferenciar aquellas áreas en donde se desarrollan actividades extractivas con dichos artes y en los cuales se solicita revisar la normativa actual, para lo cual se realizarán entrevistas y encuestas a los diferentes actores sociales. Para tales efectos se identifican en forma preliminar cuatro áreas potenciales de interacción, las que corresponden a Corral, golfo de Ancud, el seno del Reloncaví y en las Islas interiores de Chiloé, correspondiendo éstas a áreas tradicionales de extracción de sardina común y anchoveta, además de ser lugares tradicionales para la extracción de recursos marinos bentónicos y donde se concentran la mayoría de las áreas de manejo (Figura 2).

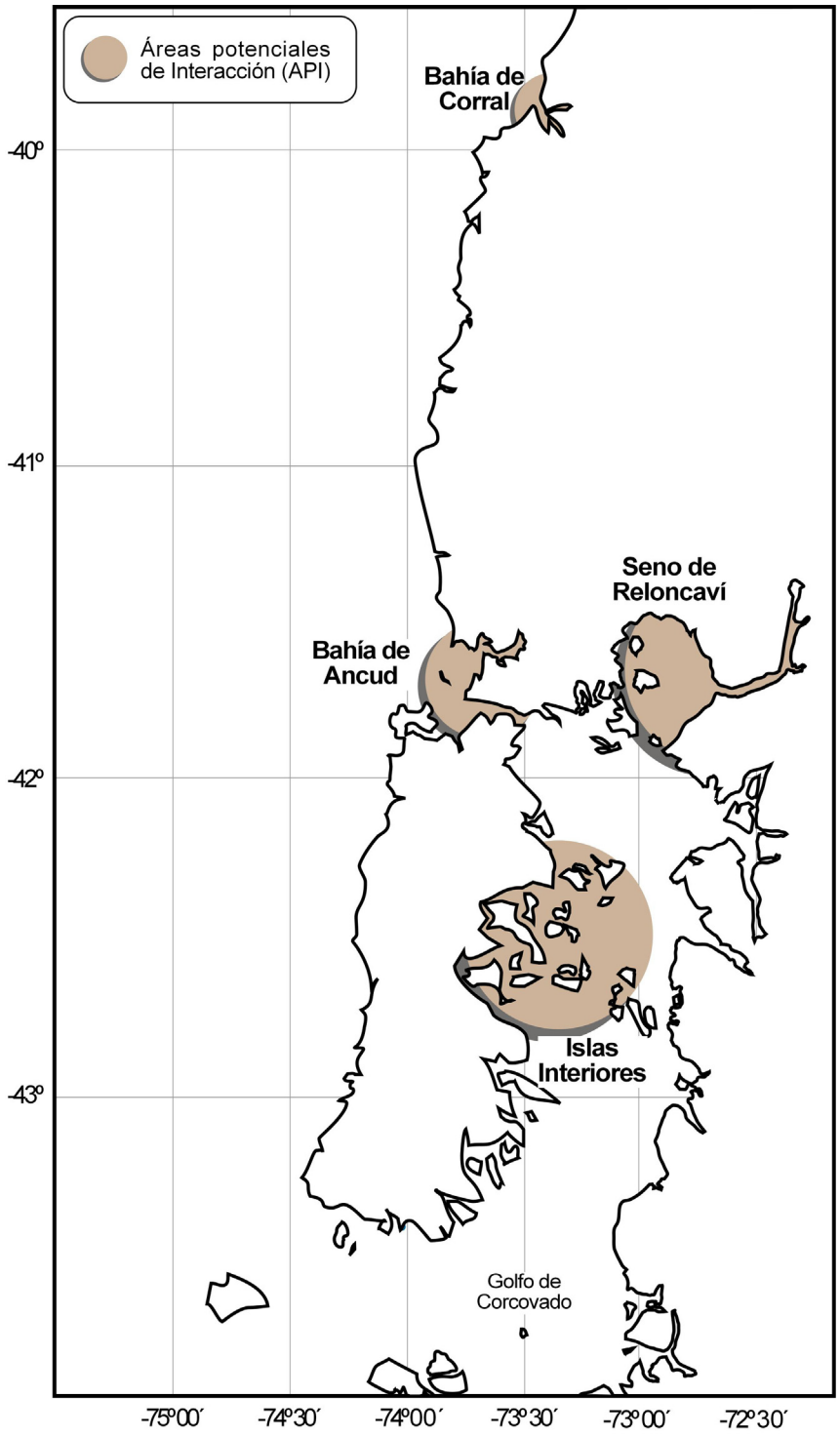


Figura 2: Áreas potenciales de Interacción (API) identificadas en la X Región

Las entrevistas tienen por objetivo obtener una visión global de la actividad, tanto de la pesca con artes de cerco u otros aparejos de pesca, o actividades artesanales. Se priviligió entonces las entrevistas con dirigentes y agrupaciones de pescadores locales de tal forma que sea posible captar las visiones individuales respecto a la actividad artesanal en el área que aplica el D.S. Nº 408/86.

Por su parte, las encuestas tuvieron por objetivo identificar y cuantificar aspectos funcionales y operacionales de las flotas artesanales de localidades representativas de cada región. Para determinarlas, se propuso realizar un muestreo no probabilístico, o sea, un muestreo dirigido que obedece a una selección informal, en este caso es una muestra intencional, una selección de casos según el criterio experto. Este muestreo se aplica generalmente en casos de existir restricciones de cobertura geográfica y de costo.

Las encuestas representan una herramienta valiosa, constituyéndose en la única vía que permitió realizar una aproximación temporal a los posibles cambios dinámicos que pudieran estar ocurriendo en la composición de especies capturadas por las distintas actividades extractivas artesanales a lo largo del año. Estas fueron aplicadas con un doble propósito, obtener información sobre la captura para alimentar los modelos del Objetivo Específico 3, e indagar sobre el conocimiento, aplicabilidad e interacciones de las faenas pesqueras con el fondo marino y/o otros artes de pesca. Un modelo de las encuestas aplicadas se encuentra en el Anexo 1.

El establecimiento de las áreas posibles de interacción (A.P.I.) se realizó tomando en cuenta la geometría y morfología de la costa con el fin de identificar *a priori* sectores de baja profundidad y sedimentos blandos, información sobre la actividad pesquera que se realiza en la región, la cual es abordada en el Objetivo Específico 2 y antecedentes de interacción, ya sea con el fondo marino u otros artes de pesca, provenientes de encuestas y entrevistas.

La información base fue proporcionada por la Subsecretaría de Pesca y por el Consejo Zonal de Pesca (X y XI Regiones), específicamente de la cartografía de las áreas reguladas según el D.S. N° 408/86 y/o el D.S. Nº. 445/90 y las áreas en que se solicitó revisar la normativa, respectivamente. Junto con esta información, se generó entonces la cartografía de "costa", de "áreas restringidas" y de "áreas de revisión solicitadas", donde fue posible visualizar con claridad su distribución espacial.

La información sobre las áreas de manejo provino del sitio web del SERNAPESCA y Subsecretaría de Pesca, además de información parcial analizada en el proyecto BIP 30033935-0 -Diagnóstico Aptitud Biopesquera, Sistemas Geográficos, implementación AMRB-, ejecutado por IFOP durante el año 2005 y 2006.

La información de la operación extractiva actual con redes de cerco de gran altura, específicamente su ubicación geográfica al interior de la primera milla náutica y en las bahías y aguas interiores de la X Región, fue abordada con mayor énfasis en el cumplimiento del objetivo. No obstante lo anterior, dicha información permitió la generación de una cuarta capa base, denominada "áreas de operación de cerco", la cual es alimentada por los antecedentes recabados en terreno.

OBJETIVO 2

Caracterizar todas las actividades pesqueras que se realizan en la X Región en las que se aplica el D.S. 408 y/o el D.S. 445, en las que existe actividad pesquera extractiva con redes de cerco.

Los recursos considerados en este estudio son: anchoveta (*Engraulis ringens*) y sardina común (*Strangomera bentincki*) (Figura 3).

Anchoveta, ***Engraulis ringens***		Año 2005	Año 2006
Cuota global V-X Región	:	467.000	200.000
Cuota objetivo (CO)	:	447.160	190.000
Investigación	:	19.839	10.000
Fauna acompañante	:	-	
- CO Flota Industrial	:	170.925	83.000
- CO Flota Artesanal	:	276.235	106.400

Sardina común, ***Strangomera bentincki***		Año 2005	Año 2006
Cuota global 2004 V-X Región	:	332.555	217.000
Cuota objetivo (CO)	:	319.512	206.150
Investigación	:	13.042	10.850
Fauna acompañante	:	-	
- CO Flota Industrial	:	80.043	41.230
- CO Flota Artesanal	:	239.470	164.920

Sardina austral, ***Sprattus fueguensis***

Sin cuota

Figura 3. Cuotas globales asignadas según pesquería y flotas, año pesquero 2005 y 2006.

INFORMACIÓN ANALIZADA

Se consultaron dos fuentes de información más reciente y relevantes para el objetivo específico 2, el primero corresponde al SERNAPESCA, y el segundo a IFOP. En ambos casos, se recabó información para el año 2005 y de enero a julio de 2006.

a. SERNAPESCA

Periódicamente el Departamento de Sistemas de Información y Estadísticas Pesqueras del SERNAPESCA, envía a información mensual de los desembarques de la pesca artesanal de peces pelágicos. Esta consigna el desembarque diario por puerto, embarcación y especie.

a. IFOP

La información consultada fue la generada en el programa que IFOP está ejecutando, correspondiente al "Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales"; en el cual se desarrolla anualmente el proyecto Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur, que recoge datos biológico-pesqueros en Corral. Además se recogió información de la pesca de investigación que está desarrollando IFOP, correspondiente al "Monitoreo de anchoveta y sardina en Aguas Interiores, 2006", en este proyecto, IFOP tiene implementado una red de centros de muestreos en las localidades de San Rafael, Calbuco y Chinquihue. En los lugares señalado, se ha tomando información de la actividad pesquera y de muestras biológicas para determinar la estructura de tallas, pesos de las capturas y de condición reproductiva (IGS, factor de condición y estado de madurez sexual).

Cabe señalar, que IFOP comenzó la toma de información en aguas interiores en junio del 2005 a través del proyecto FIP N° 2004-39 "Monitoreo de la Pesquería de Pequeños Pelágicos en Aguas Interiores de la X Región, Año 2004", con la implementación de una nueva base de muestreo en la zona de Calbuco.

Se presenta un análisis de las principales características técnico-operacionales de la flota cerquera artesanal; la evolución de los principales indicadores que caracterizan la actividad extractiva desarrollada en la zona de Aguas Exteriores e Interiores de la X Región, entre enero y julio de 2006 y su comparación con el año 2005. Los procedimientos estadísticos y diseños de toma de muestra, tamaños muestrales e indicadores, están basados en los trabajos de Young *et al*, 2003. En este informe se entenderá como Aguas Exteriores a la X Región Norte (ó X Norte), y como Aguas Interiores a la X Región Sur (ó X Sur), en correspondencia a la normativa pesquera que define las dos áreas geográficas para los propósitos de distribución de la fracción de anchoveta, sardina común y jurel en la X Región (D. Ex. 334-06 y 335-06).

INDICADORES ENTREGADOS

Estructura de tallas

Descripción: Corresponde a la composición de ejemplares, por rango de talla o clases. Este indicador permite dar cuenta de la estructura demográfica del stock explotado y sus variaciones espacio temporales, la que podría responder a procesos del ciclo de vida de la especie, como el reclutamiento y distribución espacial diferencial por clase de tamaño (migración). Por otro lado, la estructura de tallas y sus variaciones anuales permiten indirectamente inferir sobre los procesos del ciclo de vida, tales como crecimiento, migración y procesos de reclutamiento a la pesquería.

Diseño de muestreo: El diseño de muestreo asociado a la estructura de tallas del desembarque, corresponde a un diseño estratificado en dos etapas dentro de un estrato o dominio de estudio. Las unidades de primera etapa son los viajes y las de segunda etapa los ejemplares. Por su parte, la estructura de talla de las capturas muestreadas a bordo, corresponde a un diseño por conglomerados en tres etapas, en el cual las unidades de primera etapa son los viajes, las unidades de segunda etapa los lances y las de tercera etapa los ejemplares.

Requerimientos de datos: Registros de frecuencia longitudes de los ejemplares, estimada a través del muestreo.

Enfoque de análisis: Este indicador se obtuvo, por zona de pesca, a través de la ponderación de la estructura de talla con la captura diaria o temporal evaluada de las embarcaciones. La ordenación por intervalos de talla permite estimar los estadígrafos de tendencia central y representar los histogramas de la composición del stock. Los resultados se presentan por zonas de pesca en tablas y figuras, realizándose el análisis comparativo de la estructura de talla en forma espacio temporal. La estructura de talla se analiza mensualmente, por número de ejemplares, por zona y especies objetivas.

El diseño de muestreo para estimar la estructura de tallas corresponde a un muestreo estratificado aleatorio bietápico, donde el estrato representa el puerto o zona de pesca y el mes. Las etapas en este caso corresponden a una selección de viajes y de ejemplares al interior del viaje

Índices reproductivos

En el análisis del grado de desarrollo del proceso reproductivo se trabaja con diferentes índices, macroscópicos, los que al relacionarlos entre sí permiten determinar la madurez sexual de los recursos, identificando los períodos de máxima intensidad de desove y la evolución de las gónadas a través del tiempo. Entre los parámetros e índices macroscópicos que se calculan mensualmente se destacan el índice gonadosomático, la proporción de estados de madurez y proporción sexual.

a. Índice Gonadosomático

Permite indagar la edad talla a la cual el pez comienza su maduración sexual, desove, ciclo reproductivo. Además permite proyectar potencialidad reproductiva y edad apropiada de primera captura. Los resultados se presentan por zonas de pesca, en tablas y figuras, desarrollándose el análisis comparativo de la evolución temporal y espacial del proceso reproductivo y su variabilidad.

Descripción: Establece cuantitativamente la evolución de la gónada en función del peso, específicamente permite monitorear el proceso de desarrollo reproductivo del recurso, a través de la relación entre el peso de la gónada y el peso eviscerado del pez. Su evolución muestra los procesos de maduración, desove y reposo gonadal. Se relaciona con la distribución de la fracción adulta del stock y principalmente con las áreas de mayor concentración reproductiva. Este índice es una medida relativa del diámetro de la ova, por ende refleja el desarrollo del proceso reproductivo y también define el ciclo gamético de la población o stock.

Estimador del IGS: El diseño de muestreo para estimar el IGS correspondió a un muestreo estratificado aleatorio simple de ejemplares, donde el estrato representa la zona de pesca y el mes. El indicador elegido para dar cuenta de la relación entre el peso de la gónada y el peso corporal correspondió a un estimador de razón. Este estimador tiene la ventaja que "el efecto del tamaño del pez en el peso de la gónada, es eliminado al expresar el peso gonadal como una proporción del peso corporal (Nikolsky, 1963 *fide* De Vlaming *et al*. (1982).

b. Proporción de estados de Madurez sexual

No obstante que los principios teóricos generales son los indicados en la propuesta, se trabaja de acuerdo a los criterios específicos que utiliza IFOP, que son asignados de acuerdo a las escalas modificadas, de los estados de madurez para especies pelágicas entregadas por Serra (1976). En este análisis debe hacerse un examen macroscópico de las gónadas, cuidando que estén limpias y sin grasa.

Estimador de la proporción de estados de madurez por estrato: El diseño de muestreo para estimar este indicador corresponde a un muestreo estratificado aleatorio simple de ejemplares, donde el estrato representa la zona de pesca y el mes.

c. Descripción de los estados de madurez de anchoveta y sardina

Los juveniles presentan las gónadas en un estado de inmadurez virginal, a partir del cual se sigue una evolución progresiva que se mantiene hasta que alcanzan la primera madurez sexual. Los adultos continúan sus ciclos periódicos gonadales, con diferentes estados, durante el año.

Se utiliza esencialmente la escala de madurez sexual de Einarsson y Mandioca (1963) que se transcribe a continuación; según la cual se pueden distinguir en machos y hembras, seis estados de desarrollo gonadal.

Hembras

Estado I. Los ovarios son tubulares, muy delgados, de aspecto brillante con una coloración amarillo pálido. No se observan óvulos. Se encuentran bien adheridos a la parte posterior de la cavidad visceral, inmediatamente detrás del intestino y sobre la vejiga natatoria. Corresponden a ejemplares de longitud entre 7,5 y 10,0 cm.

Estado II. Los ovarios se presentan más delgados y aplanados, tubulares, más voluminosos y turgentes. La coloración se acentúa más a un tono amarillo naranja. Aumenta el desarrollo arterial y se ve, a simple vista, como una red. En el interior se puede observar una masa formada por septos ováricos que nacen de la membrana y se dirigen hacia el lumen. Los tabiques se hayan bien adheridos entre sí, contienen ovocitos de distintos tamaños y fases de desarrollo.

Estado III. Aumenta de tamaño conservando una forma aproximadamente cilíndrica, aunque son aplanados lateralmente y bastante túrgidos. Se incrementa el suministro arterial. Son de color naranjo intenso. Se observan óvulos grandes, de forma ovalada y de color blanquecino opaco, separado por septos ováricos.

Estado IV. Han aumentado considerablemente de tamaño ya que ocupan gran parte de la cavidad visceral y son globosos. El diámetro sigue aumentando y se ensancha mucho más hacia delante, mientras que la extremidad posterior es más aguda, presentan en consecuencia un contorno piriforme alargado. El color es anaranjado mas intenso; los óvulos son translúcidos, desprendiéndose fácilmente de los folículos, o bien, se encuentran sueltos en la cavidad interior del ovario. Con frecuencia es posible lograr que salgan al exterior ejerciendo una pequeña presión en las paredes de la gónada. Es difícil encontrar ejemplares en este estado, ya que se considera que el tiempo que separa este estado del siguiente es muy breve.

Estado V. Han alcanzado su máximo desarrollo cubriendo en parte el intestino y están en pleno proceso de desove. La coloración varía del anaranjado intenso a un rojizo sanguinolento ocasionado por la ruptura de los septos ováricos, luego de alcanzar los óvulos su maduración total. Ocurre a veces, que las gónadas catalogadas en el estado V, se les observa parcialmente desovadas y con óvulos en pleno desarrollo.

Estado VI. Corresponde al post-desove en donde los ovarios se tornan fláccidos y aplanados, dando la apariencia de bolsas vacías. Su color es anaranjado violáceo. La longitud está visiblemente reducida. El interior de la pared ovárica presenta un aspecto hemorrágico y los septos ováricos contienen ovocitos, óvulos grandes, opacos en vías de deformación y reabsorción. A esta fase de recuperación sigue el estado de reposo, después del cual se reinicia un nuevo ciclo sexual, partiendo del estado II.

Machos

Estado I. Los testículos son muy pequeños cristalinos e incoloros, de forma foliácea-viscelada, se encuentran bien adheridos a la parte posterior de la cavidad visceral; medidos *in situ* tienen de 1 a 3 mm de ancho y de 6 a 8 mm de largo. Corresponden a los ejemplares juveniles cuya longitud total es entre 7,5 a 10,0 cm.

Estado II. El desarrollo se incremente, en ancho y largo. Posen un promedio de 5 mm de ancho y de 8 a 15 mm de largo. El color es blanco rosáceo y se pueden observar, a simple vista, las arterias en la parte anterior de la gónada. Corresponden a ejemplares cuya longitud total extrema es mayor a 10,0 cm.

Estado III. Han aumentado considerablemente en ancho y largo; la coloración se ha tornado un blanco lechoso y se observa muy tenuemente una coloración rosada. Las arterias cubren toda la superficie de la gónada. Se observan también sobre la superficie pequeñas zonas turgentes.

Estado IV. Ocupan ahora gran parte de la cavidad visceral, pues han avanzado tanto hacia a delante como hacia atrás. La coloración es completamente cremosa y a la menor presión que se haga sobre la gónada, es suficiente para la expulsión de esperma.

Estado V. Han alcanzado un máximo desarrollo e incluso se encuentran cubriendo parcialmente al intestino, la liberación de esperma es casi espontánea. Se puede observar en la parte caudal de la gónada, una coloración rojo vinoso ocasionada por la hemorragia interna por ruptura de las arterias que la irrigan.

Estado VI. Los testículos se observan completamente fláccidos similares a dos bolsas vacías y su coloración es rojo oscuro. Se han reducido tanto en largo como en ancho este es el estado de reversión testicular y reposo.

OBJETIVO 3

Caracterizar ecológicamente las áreas identificadas en el objetivo específico 2 (anterior)

Para describir la composición y estructura de las comunidades de especies pelágicas, demersales y bentónicas que revistan importancia ecológica, tanto para la dinámica y equilibrio del ecosistema marino costero presente dentro del área de estudio, se realizan muestreos biológicos mensuales a bordo de embarcaciones artesanales que operan con redes de cerco en las zonas potenciales de interacción (API) identificadas en el objetivo específico 1.

En cada área potencial de interacción (API) la caracterización ecológica del ecosistema asociado a la pesquería de cerco en la X Región, será abordada con dos metodologías: Estimaciones cuantitativas y cualitativas

a. Estimaciones Cuantitativas

Las estimaciones cuantitativas están en función de describir las comunidades bentónicas submareales y la composición ecosistémica involucrada en la pesquería de cerco. Estas se realizan mediante lances con red de cerco, lances con draga y filmaciones submarinas. Donde se obtiene información sobre la abundancia y diversidad de especies, y antecedentes sobre la interacción de grupos tróficos.

Las muestras de fondo fueron tomadas con una draga tipo "Emery" de 0,2 m^2 de superficie. Para identificar las especies que componen la macrofauna bentónica de cada área de estudio se tomaron tres réplicas en cada estación de muestreo. Cada réplica fue depositada en una bolsa plástica y fijada en formalina al 5%, para su posterior análisis en el laboratorio. A modo de complemento de esta actividad, se realizaron registros visuales del fondo marino, a través de apreciación visual y filmaciones submarinas. De cada lance, se obtuvo una submuestra de sedimento de *ca*. 150 g para describir la composición granulométrica, (tipo y tamaño de grano) y la cantidad de materia orgánica presente. Las muestras de sedimento fueron preservadas en frío (-5º C) hasta su análisis en laboratorio. En cada lance se registraron los siguientes datos: nº de lance; nº de réplica; fecha; latitud; longitud y profundidad (Anexo 2). Los registros audiovisuales submarinos fueron captados a través de una cámara de video (SONY) y se encuentran en el anexo digital de este informe.

La determinación de la biodiversidad ha generado una importante diversidad de criterios tanto conceptuales como metodológicos (Gray, 2000) y, de acuerdo con el propósito del presente proyecto, se ha considerado la valoración de la riqueza de especies o diversidad de un cierto número de unidades de muestreo tomadas desde un área definida, *sensu* Gray (2001), equivalente a la diversidad alfa, planteada por Wittaker (1972).

Para la determinación de índices ecológicos sólo se consideraron aquellos taxa sobre los cuales se tenía una importante presunción de estar representando un solo tipo de especie. Esto es válido desde la categoría de especie hasta otras categorías superiores (p.e. Amphipoda INDET 1). El conjunto matricial de abundancia por especie (Calbuco n = 50 y Mehuín n = 34) y estaciones en cada localidad fue analizado siguiendo las rutinas del programa computacional PRIMER *v.5* (Clarke & Warwick, 1994). En particular, se efectuaron los siguientes cálculos utilizando la rutina DIVERSE:

a. Índice de Diversidad según Shannon-Wiener (H´)

$$H' = \sum_i p_i \left(\log p_i \right)$$

En donde p_i es la proporción del número total de individuos que aparece representada en la especie i.

El índice permite obtener un indicador (H´) de la relación entre el número de especies en el periodo de muestreo y sus abundancias numéricas, reflejando el grado de incerteza (en términos de información dentro de la comunidad) (Magurran, 1991).

b. Índice de Margalef para la riqueza de especies (d)

$$d = \frac{(S-1)}{\log N}$$

En donde N es el número total de individuos y S el número total de especies. El índice representa la riqueza de especies en el sentido clásico pero en función del número total de individuos en el periodo de muestreo.

c. Equitatividad según el índice de uniformidad de Pielou (J)

$$J = \frac{H'_{(observado)}}{H'_{(máx)}}$$

En donde $H'_{(max)}$ es la diversidad máxima posible que se podría obtener si todas las especies fueran igualmente abundantes. Este índice representa la uniformidad (equitatividad) en la distribución numérica en las diferentes especies del conjunto estudiado en el periodo de muestreo.

Para analizar la distribución espacial entre las estaciones de muestreo, se utiliza el escalamiento multidimensional (MDS) en base a una matriz de que relaciona los índices ecológicos (*H´, d, J*) con la abundancia (ind/m^2) en cada estación. Esta ordenación se basa en una transformación previa de los datos de abundancia por especies o taxa superiores (raíz cuadrada) y el cálculo de una matriz de similitud utilizando el índice de Bray-Curtis (1957) Se utilizó la prueba de análisis de similitud (ANOSIM) (Clarke & Warwick, 1994) para evaluar las diferencias entre las diferentes estaciones en cada API. La rutina SIMPER (porcentaje de similitud) es utilizada para discriminar las especies y su contribución hacia la semejanza entre los grupos definidos por el MDS. En este caso, sólo organismos individuales (contados) son considerados. Para determinar si los patrones de distribución bentónica presentan relación con los parámetros ambientales abióticos, en este caso están definidos en función de la textura del sedimento (grava, arena y fango), el contenido de materia orgánica total y la profundidad de cada estación. La rutina BIO-ENV es aplicada a la información disponible. BIOENV (Clarke & Gorley, 2001) selecciona la mejor combinación de factores ambientales que describe los patrones comunitarios mediante la media armónica coeficiente Spearman (ρw) entre las matrices de semejanza usando todas las permutaciones posibles de los factores ambientales. La medida de semejanza utilizada es la distancia euclidiana normalizada.

b. Estimaciones cualitativas

Secundariamente se realiza una aproximación por medio de grupos tróficos, este método permite el estudio de la distribución y abundancia de las comunidades bentónicas y pelágicas en base al agrupamiento de la fauna según morfotipos de igual función ambiental, como descriptores de las comunidades bentónicas. Dichos morfotipos como producto de los diversos estilos de vida y adaptaciones a la vida bentónica, pueden ser determinados a partir de la identificación de la fauna a niveles taxonómicos funcionales intermedios. Varios estudios recientes han mostrado que la identificación a niveles funcionales es más que suficiente para la detección de impacto ambiental o de patrones de variabilidad espacial y temporal

en ensambles de macrofauna bentónica (Lindegarthf *et al.,* 2000; Greenstreeta & Rogers, 2006).

Esta estimación cuantitativa es orientada básicamente a complementar la información existente sobre la composición ecosistémica y estructura poblacional. Fue implementada mediante registros de ecosonda y/o sonar, y avistamientos de mamíferos y aves marinas.

Los registros de ecosonda y/o sonar consisten en la obtención de registros georeferenciados de los cardúmenes de peces o de agregaciones de otras formas de vida detectados en el ecosonda y/o el sonar durante el recorrido trazado por las embarcaciones dentro de cada área de estudio en la que se solicita revisar la normativa actual. El establecimiento de los registros se hace mediante fotografía directa de la pantalla del ecosonda y/o del radar o por comunicación oral del patrón de pesca, registrándose en bitácoras de puente *ad hoc*. Este procedimiento sierve para registrar la presencia de organismos que formen parte de eslabones intermedios y superiores dentro de la trama trófica.

Se considera la obtención de registros de avistamientos de mamíferos y aves marinas en los sitios de muestreo establecidos para cada área de estudio. La información recopilada es registrada mediante planillas de avistamiento y a través de medios fotográficos y fílmicos. Estos registros sirven para incorporar información relativa a la presencia de predadores tope que integre la trama trófica existente en el ecosistema, complementando así la información obtenida mediante los procedimientos descritos anteriormente.

OBJETIVO 4

Determinar, si las áreas identificadas en el objetivo específico 2 corresponden a áreas marinas en las que dada su caracterización ecológica y/o pesquera, las restricciones existentes a los artes de pesca debieran mantenerse, o en su defecto pudieran modificarse, precisando en este último caso el tipo de modificación propuesta.

Para el cumplimiento del objetivo 4 se lleva a cabo en dos etapas fundamentales las que en su conjunto permiten exponer las potenciales características de la interacción de la operación extractiva dentro de la franja de mar de una milla náutica. La primera etapa consiste entonces en el levantamiento de información de las redes empleadas por dicha flota, las que por restricciones normativas deberían poseer una altura máxima de 20 brazas para operar al interior de la primera milla. En segundo lugar, se genera la cartografía de las áreas potenciales de interacción (API), la cual incorpora toda aquella información relevante para definir las potenciales modificaciones a las regulaciones existentes.

Redes de cerco en operación: Características técnicas y operación

La información relativa a las redes de cerco empleadas por la flota artesanal es fundamental para sustentar con argumentos técnicos las solicitudes de modificación de la normativa actual, en la evidencia que éstas no cumplen con lo establecido en el DS N° 408/86 y el D.S. Nº.445/90.

Planos técnicos y descripción

Para la realización de esta actividad, se registra información en terreno de las redes de cerco utilizadas por la flota artesanal de la X Región, se analiza las redes de 16 naves, midiéndose y registrándose en terreno sus principales características geométricas, de construcción y de armado, tales como alturas de tela estirada (HTE), longitud de relinga superior (LRS), embande base cabo (Ec), número de flotadores y plomos, titulación de la tela, tamaños de malla, características de

cabos y números de cuerpos constituyentes de la red. Con tal información se elabora un catastro de las redes de cerco empleadas en la X Región.

Análisis estático

Con la información anteriormente recopilada, se determinan las componentes y relaciones representativas de las redes en estudio, en términos de armado y construcción. Las principales relaciones del análisis estático son:

Coeficiente de calado máximo: Corresponde a la relación entre la altura de tela estirada (HTE) y la altura de tela armada (HTA).

$$k_{\max} = HTA / HTE$$

Boyantez total: Corresponde a la sumatoria total del número de flotadores por cuerpo o sección, multiplicado por su boyantez unitaria (kg).

$$Bt = \sum_{i=1}^{n} Bi \times ni$$

Donde:

Bt : Boyantez total (kg)

Bi : Boyantez unitaria del flotador en el cuerpo *i* (kg)

ni : Número de flotadores en el cuerpo *i*

Boyantez lineal (kg/m): Equivalente al número de flotadores en un metro de cabo de la relinga superior, multiplicado por su boyantez unitaria (kg).

Peso total plomos: Corresponde a la sumatoria total del número de plomos de cada cuerpo o sección, multiplicado por su peso unitario (kg).

$$Wt_{Pb} = \sum_{i=1}^{n} Wi \times ni$$

Donde:

WtPb: Peso total plomos (kg)

Wi: Peso unitario del plomo en el cuerpo *i* (kg)

ni: Número de plomos en el cuerpo *i*

Peso lineal (kg/m): Equivalente al número de plomos en un metro de cabo de relinga inferior, multiplicado por su peso unitario (kg).

Relación boyantez/peso (*B/WtPb*): Corresponde al cuociente entre la boyantez total, entregada por los flotadores, y el peso total de los plomos.

Embande base-cabo (*Ec*): Relación existente entre la longitud de tela estirada y la longitud del cabo de la relinga superior. En esta ocasión los valores de embande, serán los promedios extraídos a bordo en distintas secciones de la red.

$$Ec = \frac{Lt - Lc}{Lc} \times 100$$

Donde: Et: Embande base cabo

Lt: Longitud de tela estirada (m)

Lc: Longitud del cabo (m)

Relación de aspecto de la red (*RA*): Representa el cuociente entre la longitud de la relinga superior (m) y la altura de tela estirada (m).

$$R_A = LRS / HTE$$

Donde:

LRS: Longitud de relinga superior (m)

HTE: Altura de tela estirada (m)

Operación

Para describir y evaluar el desempeño de las redes de cerco en operación de pesca es fundamental la identificación de las distintas etapas en el régimen operacional y la identificación de los tiempos operacionales durante los lances de pesca. Es por ello que durante el estudio se considera la participación de un

observador a bordo quien registrará la hora de inicio y fin de cada hito durante lance, mediante lo cual será posible cuantificar la duración de éstos y con ello evaluar el desempeño de la red. Las etapas consideradas corresponden a:

- Calado de la tela: Etapa que considera desde que es soltada la panga o ancla de mar, según sea el caso, hasta la salida del último cuerpo de popa o colero.
- Virado de puntero: Correspondiente al período de tiempo que demora en ser virado el puntero (cabo que une el cabezal de la red con la embarcación).
- Virado de la llave: Tiempo que demora en ser cerrada la red en su parte inferior, evitando así el escape del cardumen.
- Virado de la tela: Tiempo necesario para recoger toda la red calada, lo que comprende desde el fin de virado puntero hasta el virado del cabezal de la red.
- Duración total del lance: Correspondiente al período de tiempo comprendido entre el largado de la panga hasta el fin del virado de la tela.

Profundidad y coeficiente de calado

Para la evaluación del desempeño de las redes, se registró información de profundidad de calado y velocidad de hundimiento en lances de cerco realizados por 7 embarcaciones de la región. Estas variables se midieron y registraron mediante el uso de batiquimógrafos (P2T600 – Micrel) y sensores de profundidad (Centi – Star Oddi) pertenecientes al Laboratorio de Tecnología Pesquera de la PUCV, los cuales fueron ubicados en las relingas inferiores de los cuerpos centrales de las redes. Como mínimo se registró la profundidad de calado en 2 lances, permitiendo cumplir con la propuesta técnica realizada.

Los sensores permitieron el registro continuo de información en intervalos de 5 segundos para profundidad y 15 segundos para velocidad, activándose el registro de datos en el momento que los sensores se encuentran a una profundidad de 5 metros. Los datos registrados fueron posteriormente traspasados a un PC, descargando así la base de datos de profundidad y tiempo, para luego ser procesados y analizados. Con esta información, sumada a los tiempos

operacionales registrados a bordo, se determinó la profundidad máxima de calado, la velocidad de hundimiento diferencial y el tiempo que tarda el cuerpo central en alcanzar la máxima profundidad de calado.

Luego de la determinación de la profundidad de calado de las redes de cerco (HTC), se procederá a calcular el coeficiente de calado (*k*), correspondiente al cuociente entre la altura de tela calada (HTC) y la altura de tela estirada (HTE). Este coeficiente refleja el porcentaje efectivo de calado de la red, respecto a su altura de diseño, y corresponde a:

$$k = HTC / HTE$$

Donde:

HTC: Altura de tela calada (m)

HTE: Altura de tela estirada (m)

Por último, se determina la velocidad media de hundimiento de la red (m/min), considerado desde el primer registro hasta que la red alcanza la máxima profundidad, lo cual se realiza para cada sección de la red, en los tres lances llevados a cabo por cada embarcación. De este modo es posible analizar el desempeño de la red, permitiendo visualizar en forma gráfica el efecto de la táctica de pesca durante el calado. Lo anterior es de gran importancia para la estimación de la altura de tela calada, ya que según la táctica de pesca empleada es posible que la red no alcance su calado máximo de armado, y con ello se subestimaría la profundidad de calado máxima sólo por efectos operacionales.

Cartografía de áreas potenciales de interacción (API)

El procedimiento propuesto para realizar una aproximación a la identificación de impactos en cada área, debido al uso de redes de cerco de gran altura, corresponde a la elaboración de la cartografía de las áreas potenciales de interacción (API). Para ello, se elaboraró una base ambiente-recursos (Figura 4), asociando la cartografía base a las siguientes variables:

1. Áreas de restricción DS N° 408/86 y DS Nº 445/90 (Objetivo 1)
2. Áreas solicitadas para revisión de la normativa (Objetivo 1)
3. Caracterización ecológica - recursos (Objetivo 2)
4. Actividad pesquera por área (Objetivo 2)
5. Batimetría y tipo de sustrato - ambiente (Objetivo 3)
6. Actividad pesquera con redes de cerco (mayor a 20 bz) (Objetivos 2 y 4)

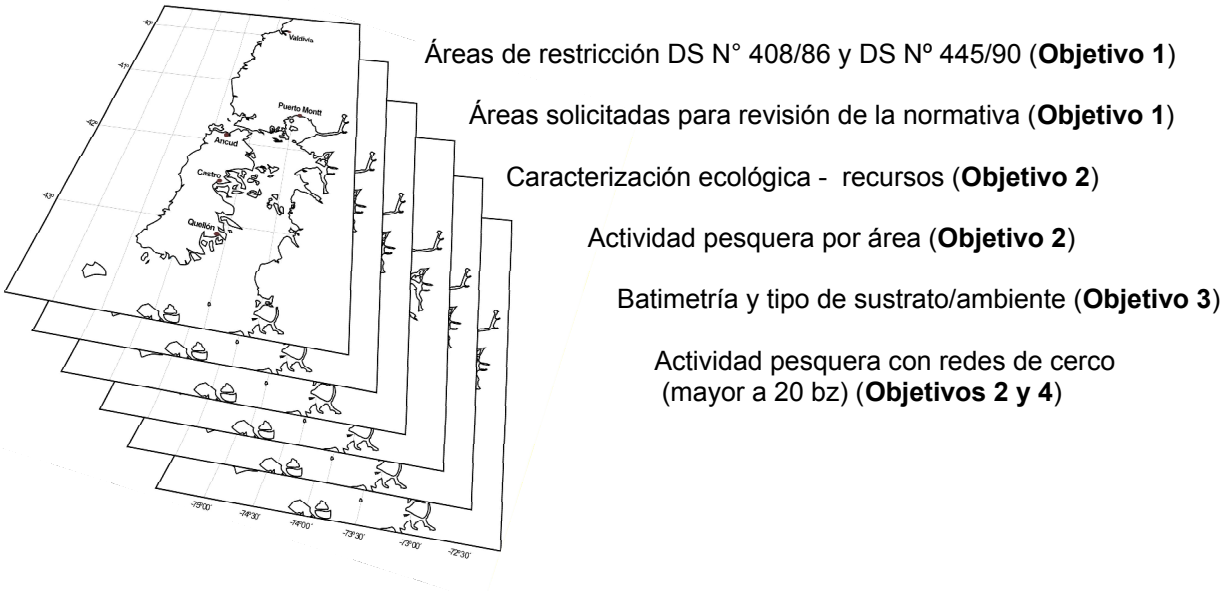


Figura 4. Mapas temáticos generados por los objetivos específicos del proyecto

En cuanto a la generación de mapas temáticos compuestos, denominados API, es necesario señalar que éstos permitien indicar en forma gráfica y sintética las potenciales interacciones entre variables, no obstante los impactos son difícilmente cuantificables, tanto por el factor temporal de la investigación como por la magnitud del área en cuestión, siendo necesario establecer criterios que den cuenta del grado de interacción permisible en cada área de estudio. Estos criterios necesariamente fueron generados y evaluados durante la investigación.

Las recomendaciones específicas para cada una de las áreas marinas de la X Región donde se aplica el D.S. Nº 408/86 y el D.S. Nº. 445/90, en las que existe actividad extractiva con redes de cerco y que se solicita revisar la normativa actual, son expuestas en función a las relaciones entre capas temáticas, por

ejemplo, batimetría-recursos o batimetría-actividad pesquera, discutiéndose la pertinencia de mantener o modificar la normativa actual en un contexto de interacciones potenciales.

RESULTADOS

OBJETIVO 1

Identificar y georeferenciar las áreas marinas costeras, comprendidas en la X Región en las que existen restricciones para la operación con redes de cerco de gran tamaño (altura), y destacar aquellas en donde se desarrollan actividades extractivas con este arte.

Los resultados de este objetivo se dividen en: antecedentes geográficos, áreas de manejo de recursos bentónicos (AMRB), antecedentes pesqueros e interacciones con otros artes de pesca provenientes del análisis de las entrevistas y encuestas lo que se refleja en la definición de las áreas potenciales de interacción (API).

ANTECEDENTES GEOGRÁFICOS

La zona de estudio en la X Región, se caracteriza por una accidentada geografía, configurada por una intrincada red de sistemas estuarinos y de fiordos, a lo que se le suma un número de indeterminados de islas y canales.

En general la información relativa al tipo de fondo, circulación y ciclos mareales, así como la batimetría en la X Región, se encuentra relacionada a los centros productivos de acuicultura y áreas de manejo, debido a las exigencias legales sobre las Declaraciones o Estudios de Impacto Ambiental. Se obtiene información sobre tipo de sustrato y la profundidad en las cartas de navegación y pesqueras del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada. Rodrigo (2006a) analiza los estudios batimétricos obtenidos durante el programa CIMAR (1995-2006) del Comité Oceanográfico Nacional (CONA) como se puede observar en la Figura 5. Los estratos menos profundos, entre los 0-50 m, no se encuentran bien definidos y algunos sectores coinciden con las cartas del SHOA. A diferencia de los estratos profundos, entre los 50 y 750 m, donde la definición es bastante precisa. En otro

estudio del mismo autor (Rodrigo, 2006b) se realiza un levantamiento batimétrico de alta resolución con sonar multihaz en la bahía de Puerto Montt.

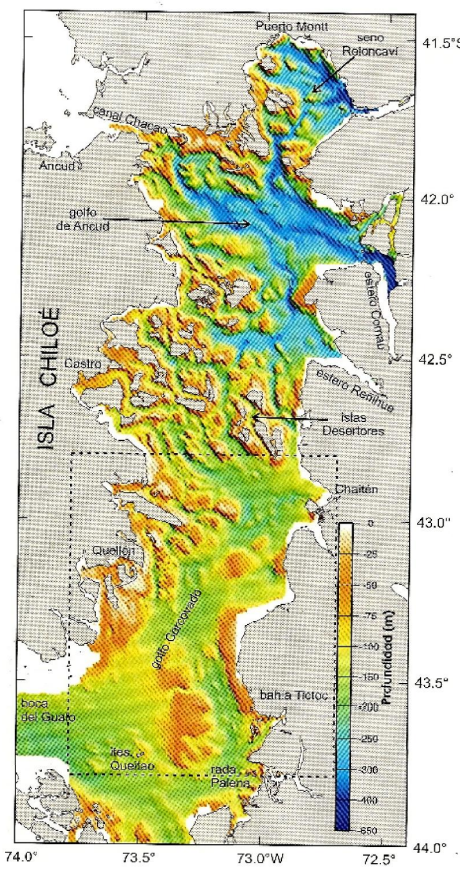


Figura 5: Topografía submarina del área entre Puerto Montt y el golfo de Corcovado, construido a partir de la información batimétrica monohaz y multihaz (*sensu* Rodrigo, 2006a)

Silva *et al*., (1995), reconocen particularidades en la circulación general, observando que en el seno de Reloncaví, golfos de Ancud y Corcovado, la configuración geográfica, con diversos accidentes topográficos submarinos, cadenas de islas y estrechamientos costeros, separan y diferencian los cuerpos de agua que encierran. El seno de Reloncaví se encuentra separado del golfo de

Ancud por una constricción formada por las islas Puluqui y Quellín, dejando unos estrechos pasos que limitan el intercambio de aguas con el Golfo de Ancud, el cual está separado del golfo de Corcovado, por una serie de islas, de las que destacan Quinchao y Chaulinec dejando el intercambio de agua a través de estrechos pasos. Por su parte, el golfo de Corcovado, está abierto al océano en su parte suroriental. Asimismo, la constricción batimétrica del sector del grupo Desertores, actúa como barrera que se interpone a la libre circulación de aguas profundas, las aguas que logran sobrepasar, se hunden por su mayor densidad al lado opuesto, llenando las cuencas con aguas más oxigenadas favoreciendo la ventilación de las zonas profundas (Silva *et. al.*, 1997).

La sección zona oceánica - boca del Guafo - canal Moraleda - canal Errázuriz conforma una unidad que se extiende de norte a sur con una extensión aproximada de 190 mn; presenta una constricción y umbral (50 m de profundidad) que se ubica frente a la isla Meninea (45°16'S y 73°38'W) en el extremo sur del canal Moraleda. Esta constricción y umbral, separa al canal Moraleda en una micro cuenca norte y otra sur, la primera conectada a la zona oceánica a través de la boca del Guafo y la segunda semi aislada de la influencia de aguas oceánicas (Silva *et al.* 1995; Valdenegro & Silva. 2003).

Por su parte, las características geográficas y climáticas predominantes en la XI Región le dan un carácter ambiental casi exclusivo, compartiendo algunos elementos con la X Región. En el ámbito marino, éstas diferencias climáticas y geográficas determinan unidades ambientales particulares, a saber: Archipiélago e Islas; Fiordos y Canales; cada una de las cuales posee una biodiversidad particular (CONAMA, 2002). A esta disposición geográfica se suman las desembocaduras de los ríos que forman zonas estuarinas. Desde el punto de vista geomorfológico, de la relación entre la depresión submarina longitudinal y los fiordos, Araya (1997) propone tres sectores; la costa de fiordos entre el Reloncaví y el fiordo Riñihue; la costa del centro sin fiordos y la costa de fiordos del sur, entre el Jacaf y el fiordo Aysén.

En el sector norte de Bahía Corral, entre Punta Misión y Punta Ancla, hay una franja de fondo marino a lo largo de la costa, de un ancho que oscila entre 50 y 200 m, que se caracteriza por que su batimetría no sobrepasa los 5 m, con predominancia de sustrato rocoso. Las profundidades cercanas a los 30 m, se ubican aprox. 200 m de la costa. De acuerdo a la carta pesquera Golfo de Arauco a Bahía Corral, CP- 600, el fondo sobre los 20 m es dominado por Arena-Fango (rango de profundidad entre 2 y 50 m). Se caracteriza por una franja costera del fondo marino, que no sobrepasa en promedio los 200 m de ancho, cuya profundidad alcanza los 5 m, y con un borde costero en el cual las agrupaciones rocosas se distribuyen discretamente.

Bastén & Clement (1999), analizaron información históricas de expediciones oceanográficas realizadas entre 1949 y 1990, indican para verano una temperatura superficial oscilando entre 14,3 y 14,9° C, a largo de todo el estuario de Reloncaví. En profundidades mayores a 40 m, predominan temperaturas entre 9,5 y 11 °C. En invierno se registró una temperatura superficial de 9,4 °C (boca del estuario). Durante primavera y verano, se observa una termoclina con gradientes de 4 a 6 °C en los primeros 20 m; a mayor profundidad las variaciones son moderadas, inferiores a 1 °C fluctuando alrededor de 11 °C en todas las estaciones del año. Predominan altas profundidades, sobre 400 m, aún cerca de la costa, alcanzando un máximo de 480 en la boca del Estero Reloncaví. El fondo marino es mixto, compuesto de arena, roca y piedra (SHOA[1]).

Por su parte, Silva *et al.*, 1998, registraron en dos estaciones del estuario una temperatura superficial de 11,5 °C (octubre – noviembre de 1995). Respecto a la salinidad, Bastén & Clement (1999) señalan que el estuario de Reloncaví presenta estratificación, con una pronunciada haloclina en los primeros 20 m a lo largo de todo el estuario, con valores máximos de 28,5 ‰ de diferencia vertical en la boca del estuario y 18,4‰ en la cabeza. La isohalina de 32‰ se mantiene cercana a 20 m de profundidad, aunque oscilando en verano entre 15 y 20 m. Entre 100 y 400

[1] Carta 704, Puerto Montt a Isla Tac

m de profundidad se detectó una cuña salina de fondo de 32,8 ‰. Por su parte, en relación al contenido de oxígeno disuelto, los mismo autores (Bastén & Clement, 1999) indican para otoño y verano una distribución superficial similar y uniforme entre la boca (entre 7,12 ‰ a 7,5 ‰) y la cabeza del estuario (entre 7,39 y 7,4 ml/l. Asimismo, se observó una fuerte oxiclina en los primeros 10 m, limitada por una isolínea de 4,0 ml/l, la que se profundiza hasta los 20 m en la boca del estuario. El resto de la columna de agua presenta valores inferiores a 3,0 y 4,0 ml/l.

El área geográfica entre Punta Quillagua y la Zona Común de Pesca Artesanal de la Comuna de Ancud (ZCPA) y parte de la costa noreste de la isla de Chiloé. A su vez, puede subdividirse en el área continental, entre Quillagua- Carelmapu, y la insular que cubre el sector señalado de la Isla de Chiloé.

Entre Quillagua y Carelmapu, el sustrato rocoso se ubica en puntos discretos de la costa, con profundidades que no sobrepasan los 5 m (sectores Punta Quillagua. Pichicuyen, La Isla). El veril de 10 m. se encuentra a una distancia que no sobrepasa los 1000 m del borde costero, siendo el sustrato predominante la arena. Destaca la presencia de bajos notables alrededor de islotes (Farellones Carelmapu, Bajos Aquiles), cuyas profundidades son inferiores a 15 m. La plataforma frente a Maullín es relativamente angosta, entre 20 y 25 km, pudiéndose encontrar la isóbata de 100 m a poca distancia de la costa (menos de 1 km), siendo la profundidad media del orden de 160 m (Mordojovich & Alvarez, 1977). Hacia el Canal Chacao, Las profundidades son variables, alcanzando la máxima los 80 m. A nivel de la costa, en el sector norte cercano a Carelmapu, hay una franja que no sobrepasa las 5 m, de sustrato predominantemente rocoso, por sobre la cual, las profundidades pueden descender abruptamente a 40 m. Asimismo, en el sector costero cercano Punta Astillero, las profundidades inmediatas alcanzan a 70 m. Por otra parte, por la particularidad del sector Canal Chacao, cabe indicar las fuertes corrientes de flujo y reflujo, que pueden alcanzar los 8 kn de velocidad (SHOA[2]). La Zona común de pesca de la comuna de Ancud

[2] Carta 702, Canal Chacao

(ZCPA), fue establecida por acuerdo de las organizaciones de pescadores con base en Ancud y las autoridades locales, encabezadas por el Servicio Nacional de Pesca. Esta zona considera el espacio marítimo ocupado por dos bahías: Guapacho y Ancud, abarcando en su conjunto una superficie aproximada de 210 km^2. La pesquería de especies bentónicas se concentran sobre 4 recursos principales de un total de 19 posibles de extraer, correspondientes a: jaiba (*Cancer* spp), almeja (*Venus antiqua*), culengue (*Gari solida*) y Huepo (*Ensis macha*). El número total de usuarios operativos en la ZCPA alcanza a las 1233 personas registradas en el período enero a mayo de 2005. De éstos el 44% opera desde el puerto de Ancud; 22% de Quetalmahue; y, 19% de Pudeto, el 8% restante lo hace desde los puertos de Playa Chauman, Yuste y Caulín (Jerez *et al.*, 2006). Muestras de sedimentos del fondo marino, en cuatro diferentes localidades de la ZCPA (Puente Quilo, La Capilla, Punta Chaicura e Isla Cochino), indican que el sustrato blando es el predominante, con presencia de arena en diferentes categorías (fina, media, gruesa) y grava (Jerez *et al*., 2006). Por otra parte, la cartografía disponible del SHOA[3], caracteriza el borde costero de esta zona, como heterogéneo en su conformación, con presencia de sectores de costa rocosa, playa de arena, y la franja de fondo marino que se extiende en un ancho variable entre 300 y 500 m, bordeando la costa, presenta profundidades predominantes inferiores a 5 m. Seguidamente, la batimetría cae a profundidades que oscilan entre 17 y 26 m, con predominancia del sustrato arena. Respecto a variables ambientales superficiales, en esta zona en el período octubre de 2004 – abril de 2005, se registró en seis estaciones de muestreo, a una profundidad media de 6,5 m, una salinidad promedio de 31,8 ‰ (± 0,52) y una temperatura de 12,7 °C (± 0,.66) (Jerez *et al*., 2006). En el sector correspondiente al Golfo de Ancud, Silva *et al.,* (1998), refieren una temperatura superficial de 11 °C, que se extiende hasta los 10 m de profundidad.

El sector de aguas interiores, se caracteriza esta zona por innumerables accidentes geográficos, con presencia de islas, islotes y bajos rocosos. En cuanto

[3] Carta 702, Canal Chacao, y 703, Bahía de Ancud.

al fondo marino, este es heterogéneo, con presencia de arena, roca, piedra, fango. No se observa un patrón descriptivo regular, en cuanto a la batimetría. En sectores de la costa, es posible ubicar una franja de profundidades inferiores a 5 m, que abruptamente pueden caer a profundidades superiores a 200 m. En cuanto al fondo marino, este es heterogéneo, con presencia de arena, roca, piedra, fango (SHOA[4]). Silva *et al.,* (1998), refieren una temperatura de 11 °C que se encuentre entre la superficie y los 10 m de profundidad, y que luego disminuye a 10,5 °C en los 15 m de profundidad. Por su parte, la salinidad fue de 31‰ entre el primer rango de profundidad, llegando a 31,5 ‰ en los 15 m, con un haloclina de 32 ‰ entre los 20 y 25 m. Por su parte, Silva *et al*., (1997), en área de la boca del estero Castro y canal de Yal, refieren temperaturas de 11, 9 y 10,3 °C, respectivamente (oct -nov de 1995). Entre los 10 y 20 m de profundidad la temperatura alcanzó un valor cercano a 10 °C; a mayor profundidad la temperatura llega cercana a 9,8 °C. La salinidad superficial varió entre 31,1 y 32,8 ‰ en estero Castro y canal de Yal, respectivamente, aumentando en profundidad, para alcanzar un valor máximo del orden de 33,0 ‰ a 75 m. Respecto a las concentraciones superficiales de oxigeno, se registraron valores cercano a 6,5 ml/l, bajo la superficie la concentración disminuyó a 5,8 ‰ entre los 20 y 50 m de profundidad.

Ubicado entre el Estero Compu, en su lado norte, e Islas Guapi Quillan, por el Sur. En el sector de aguas interiores, presenta una geografía heterogénea, con presencia de islas, islotes, canales, estuarios y agrupaciones rocosas distribuidas discretamente. El borde costero, presenta una franja variable en su ancho, con profundidades que no sobrepasan los 5 m; seguidamente, en los canales las profundidades pueden llegar a 60 m, que van en aumento hacia el mar interior del Golfo Corcovado. Por su parte, en el lado sur de la Isla Chiloé, se presenta un borde costero expuesto, interrumpido por zonas estuarinas, que dan forma a playas de arena fina. El borde costero presenta una ancha franja de bajas profundidades (alrededor de 14 m), que varía en su ancho entre 150 m a 2.000 m, sobre la cual, en su lado este se encuentra con el golfo Corcovado, a

[4] Carta 709, Golfo de Ancud; Carta 716, Islas Desertores a Islas Guaitecas

profundidades sobre 150 m, y en su lado oeste interrumpido por el grupo de islas Guapi Quilan, las que presentan un fondo costero predominantemente rocoso, con profundidades que llegan a 20 m (SHOA[5]). Respecto a la temperatura y salinidad, se ven influenciadas por las aguas provenientes de la sección boca del Guafo - Golfo de Corcovado, la temperatura superficial alcanza a 9,9 °C; bajo la superficie la temperatura presenta una capa homogénea hasta alrededor de los 75 m, bajo la cual la temperatura siguió disminuyendo hasta valores de 5,8 °C a 600 m. Por su parte, la salinidad superficial es de 32,5 ‰, bajo la superficie y hasta alrededor de los 50 m, la salinidad presento una distribución homogénea entre 32,5 y 33‰ (Silva *et. al.,* 1998).

Alrededor del archipiélago Los Chonos, en el área de Melinka, que está influenciado por el sector de las aguas oceánicas provenientes de la boca del Guafo. Guzmán & Silva (2002), hacen una revisión de la información de 6 cruceros efectuados en la zona, analizando el comportamiento estacional (primavera y otoño), de variables oceanográficas. Estos autores indican para la zona de la boca del Guafo diferencia de temperatura promedio de 0,9 °C entre ambas estaciones climáticas, siendo menor en primavera que en otoño (promedio anual 10,78 ºC ± 0,72). Respecto a la salinidad superficial presenta un promedio similar en las dos estaciones, 29,95 ‰ (±1,25‰) en otoño y 30,08 ‰ (±0,43) en primavera; bajo los 25 m de profundidad la situación no varia mucho, con promedios de 31,76 ‰ (± 0,41) en otoño y 31,57‰ (±0,18) en primavera. Respecto a las concentraciones de oxigeno, estas fueron en promedio de 5,59 ml/l ± 0,36 ml/l en otoño y 5,83 ml/l ± 0,40 ml/l en primavera, bajo los 25 m la situación es similar, con una diferencia de 0,2 ml/l entre estaciones, siendo más oxigenada en otoño (4,58 ml/l ± 0,51 ml/l) que en primavera (4,38 ml/l ± 0, 0,82 ml/l).

[5] Carta 716, Islas Desertores a Islas Guaitecas

ÁREAS DE MANEJO DE RECURSOS BENTÓNICOS (A.M.R.B)

Al mes de mayo de 2005, la X región contaba con 90 áreas de manejo, cada una de las cuales con su respectivo plan de manejo en desarrollo (SERNAPESCA, 2005). En base a estos antecedentes, sobre la ubicación espacial de cada área de manejo y las áreas potenciales de interacción se puede observar un bajo porcentaje (50%) de AMRB con informes de seguimiento u otro tipo de información disponible (Tabla 1).

Tabla 1: Número de AMRB con estudios realizados

API	AMRB con estudio realizado	AMRB con información disponible
1. Corral	11	7
2. Carelmapu-Ancud	15	13
3. Reloncaví	0	0
4. Islas Interiores	2	2

Cabe señalar que las AMRB que cuentan con estudio, dan la posibilidad de recabar antecedentes de las características de las AMRB, sin embargo, no siempre es disponible la información, por cuanto tienen un carácter de privada (pertenece a las organizaciones de pescadores usuarias del estudio). Con la información disponible, se obtiene la tabla 2:

Tabla 2: AMRB con información disponible por API

API	Especies Principales	Superficie media del AMRB	Ancho medio del AMRB	Profundidad media del AMRB
1	Loco, Lapa, Erizo, Choro Zapato, Chorito	**n=6** Prom=35,7 ha (±22,1 ha) Min= 7,29 ha Max=71,5 ha	**n=2** Prom=275 m (±35,4 m) Min= 250m Max=300m	**n=4** Prom=22,6 m (±12,7m) Min= 7 m Max=37 m
2	Loco, Lapa, Erizo, Almeja, Culengue, Tumbao, Caracol Trumulco	**n=8** Prom=169,6 ha (±149,4 ha) Min= 8,75 ha Max=390 ha	**n=3** Prom=35,7 m (±22,1 m) Min= 300 m Max=1.000 m	**n=5** Prom=17,8 m (±4,5m) Min= 12 m Max=22 m
3	---	---	---	---
4	Loco, Erizo, Almeja. Huepo	s/i	s/i	**n=1** Prof=13 m

Del total de las 22 AMRB analizadas, 19 de ellas (86,4 %) tienen como especies objetivos (ó especies principales), al loco, en combinación con Lapa y/o erizo, caracol tromulco, todas especies que habitan en sustrato rocoso. Un AMRB tiene como especie principal a la almeja y huepo, que son especies que habitan en sustrato blando, y 2 AMRB que tienen como especies principales a una combinación de especies que habitan sustrato rocoso (loco, chorito) con especies que habitan en sustrato blando (almeja, culengue, tumbao). La excepción la constituye el choro zapato, que puede habitar en sustrato fangoso aunque adherido a alguna estructura dura.

En lo referido al tipo de fondo, de un total de 18 AMRB de las que se dispuso información, 7 de ellas (50%) registraron sustrato rocoso exclusivamente (piedra, roca irregular, laja, pedregullo), 10 registraron una combinación de roca arena, con predominancia del sustrato rocoso (Prom. = 71,75 %±30,9%, Max. 98,8 %; Min. 10), sobre el sustrato arena (Prom. = 28,5 %±30,9%, Max. 90 %; Min. 1,2).

Las AMRB se caracterizan por tener una ubicación eminentemente costera, ubicadas en su mayoría inmediatamente de la franja mesolitoral. Por otra parte, la

mayoría de las AMRB tiene a especies bentónicas que habitan en sustrato rocoso (*e. g*. loco, lapa, erizo), hábitat que se caracteriza por su exposición al oleaje y su irregularidad en su forma y distribución ("bajeríos", piedra "bolones", pedregullo, "piedra laja"), ofreciendo refugio donde prosperan exitosamente estas especies.

Los resultados (Tabla 2), dan cuenta que las AMRB presentan dimensiones espacialmente acotadas, con un rango de superficie que varía entre 7,29 has y 389 has, con una ancho medio que oscila entre 250 m y 1.100m, siendo este valor correspondiente a un AMRB ubicada al interior del río Pudeto, y que no refleja la tendencia de las AMRB, cuyo valor límite es del orden de los 350 m de ancho. Asimismo, las profundidades son bajas, variando entre 7 m y 37 m.

Considerando lo señalado, se observa que no es posible una interacción entre la actividad de las AMRB y la pesca de pequeños pelágicos, fundamentado esencialmente en que son espacios geográficos que constituyen hábitat diferentes de las especies. No obstante, en un primer caso, cuando se trata de AMRB que presentan un hábitat eminentemente rocoso, por sus características de cercanía al borde costero, exposición al oleaje y profundidad, no hacen posible la actividad de pequeños pelágicos con artes de pesca de pesca, como redes de cerco; por otra parte, cuando se trata de AMRB que tienen fondo de mar de sustrato blando, podría caber la posibilidad de interacción por los efectos de la red en la alteración del fondo en caso de alcanzarlo, posibilidad que se ve minimizada en el caso de las AMRB, dado que son claramente la minoría las que tienen exclusivamente como característica solo el sustrato blando (1 AMRB de las 22 analizadas).

ENCUESTAS Y ENTREVISTAS

Para propósitos metodológicos, se subdividió la zona de estudio en dos macrozonas, X Región Norte, que agrupa los sindicatos pesqueros asociados a la ciudad de Valdivia y, X Región Sur, que incluye sindicatos y agrupaciones de

pescadores asociados al terminal pesquero Chinquihue (en Puerto Montt), Calbuco, Dalcahue y Quellón.

Se realizaron encuestas y entrevistas a varias asociaciones gremiales (Tabla 3). En la X región Norte se aplicaron 15 encuestas a las agrupaciones FIPASUR, ACERVAL y Pesquera Camanchaca, quienes agrupan la totalidad de las embarcaciones que se dedican a la pesca de cerco de sardina común y anchoveta en la X región norte. Además, de 10 encuestas a AGARMAR y el Sindicato San Rafael, quienes representan el 82% de la totalidad de embarcaciones que operan en aguas interiores de la X Región.

Tabla 3. Eficacia de las encuestas aplicadas en la zona de estudio

ASOCIACIÓN GREMIAL	MACROZONA	# ENCUESTAS APLICADAS	% ENCUESTAS CONTESTADAS
Federación provincial de pescadores Artesanales del Sur -FIPASUR-	X Región Norte	5	100
Asociación Gremial de Armadores Cerqueros de Valdivia -ACERVAL-	X Región Norte	5	80
Pesquera Camanchaca	X Región Norte	5	60
Asociación de Armadores Artesanales de la X Región Sur -AGARMAR-	X Región Sur	15	73
Sindicato San Rafael	X Región Sur	3	100

Las realidades que afectan las dos macro zonas son muy diferentes desde el punto de vista de operatividad de los artes de pesca, como en cuanto al desconocimiento sobre la normativa específica que se encuentra vigente en la zona.

En Valdivia, las asociaciones gremiales han realizado aproximaciones en conjunto a la autoridad pesquera con el fin solucionar las interacciones entre las redes de cerco con la pesca blanca al interior de la bahía de Corral. Esto se encuentra reflejado en el D. S. 153/2002 donde se encuentra la normativa específica sobre la actividad pesquera al interior de la bahía de Corral y la desembocadura del río Valdivia. Debido a este decreto, no existe operación de las embarcaciones cerqueras artesanales en dichas áreas, lo que se refleja en que al interior de la bahía no existe interacción con el fondo marino por parte de esta flota.

Por otra parte y debido a los antecedentes entregados por estos tres sindicatos, la evaluación y caracterización del A.P.I. Bahía de Corral, será implementada en cercanías de la localidad de Mehuín, al norte de la X Región. Esta petición radica en las interacciones que ha tenido esta flota con otros sindicatos de pescadores debido a la baja profundidad registrada en la zona. Existen numerosos y diversos puntos de vista en los motivos de interacción de la flota artesanal cerquera en esta zona en particular, principalmente por el estudio de impacto ambiental a cargo de la empresa Celulosa Arauco y Constitución (CELCO) quienes poseen una planta en San José de la Mariquina, a 30 km de Mehuín. A pesar de los antecedentes de este conflicto, la evaluación y caracterización ecológica de esta API será única y exclusivamente desde el punto de vista de la interacción de las redes de cerco con el fondo marino, como se encuentra establecido en los objetivos de esta investigación.

Las asociaciones gremiales, tanto de AGARMAR y el sindicato San Rafael, se encuentran regidos por el Decreto Supremo Nº 445 del 1990, el cual contiene la normativa aplicable para las aguas interiores de la X, XI y XII regiones. Debido a esto no existe operación de las embarcaciones cerqueras artesanales con redes de una dimensión mayor a 20 bz en dichas áreas, junto a la predominacia de sustrato rocoso distribuido discretamente en el fondo marino, no existiría interacción con el fondo, al igual que al interior de la Bahía de Corral y la desembocadura del río Valdivia, mencionado anteriormente.

De acuerdo a los antecedentes entregados por ambos sindicatos, los sectores donde existe mayor frecuencia de viajes, coincide con los lugares donde existen mayores capturas de pesca objetivo, existiendo la profundidad adecuada para las redes de cerco. Cabe destacar que de acuerdo a la información entregada por estas asociaciones gremiales, no existe interacción con otros artes de pesca en las zonas delimitadas por el Decreto Supremo Nº 445/90, tan solo con los centros de cultivo y engorda de salmones ubicados en las aguas interiores de la X región.

Se debe tener presente que en estos sindicatos se realizaron encuestas y/o entrevistas tanto a los armadores como a los pescadores, donde estos últimos no se encuentran informados sobre el Decreto Supremo Nº 445/90 y por lo mismo las normativas que contiene.

ÁREAS POTENCIALES DE INTERACCIÓN (A.P.I) A REVISAR

De acuerdo a los antecedentes recopilados tanto con las entrevistas y/o encuestas junto con la información pesquera de la X Región, se establecen áreas potenciales de interacción (API) para realizar una caracterización ecológica en los lugares donde se concentran algunos sectores de baja profundidad y fondos blandos (tipo arena o fango), con el objeto de establecer los posibles efectos en las comunidades pelágicas y bentónicas, si existiese interacción del fondo marino con los artes de pesca.

Las API identificadas, Mehuín (API 1), Calbuco (API 2) y Quemchi (API 3), son las zonas donde ocurre la mayor frecuencia de viajes de pesca y así mismo las mayores capturas de la especie objetivo (Fig. 4).

Para establecer las zonas de muestreo donde se realizaría la caracterización ecológica, se efectuaron cruceros exploratorios a bordo de embarcaciones artesanales. Estos cruceros consistieron en lances de draga y registros de ecosonda para la evaluación indirecta del fondo marino. La información contenida

en las cartas batimétricas disponibles (Cartas SHOA, Rodrigo, 2006), permitió orientar respecto a la composición del fondo marino, información que fue validada y complementada con los cruceros exploratorios, efectuados con el fin de confirmar la batimetría y el tipo de fondo en algunos sectores de las API. De esta manera, se realizó una primera aproximación cualitativa como descriptor de cada API, para luego establecer patrones de diversidad en función de ensambles faunísticos asociados al fondo marino, lo cual se encuentra detallado en el objetivo específico 3.

Como resultado de los cruceros exploratorios, se realizan rutas de navegación dentro de las API (Figura 4) para prospectar el tipo de fondo y la profundidad. Los lances exploratorios en confirman la información proveniente de las actividades complementarias anteriormente descritas (desde las AMRB, antecedentes geográficos y encuestas) como se observa en la Tabla 4.

La mayoría de las zonas de la X Región Sur (Calbuco y Quemchi), donde tradicionalmente se realiza la pesca de sardina común, anchoveta y sardina austral, se caracterizan por poseer una gran profundidad y por presentar una textura gruesa en el sedimento (arena gruesa, grava arenosa, grava) además de presentar numerosos afloramientos rocosos (Rodrigo, 2006a, Silva *et al*., 2006). Estas características sedimentológicas son reflejo de la alta energía (corrientes fuertes) que domina el estrato profundo del golfo de Ancud como ha sido establecido por Sievers & Silva (2006). En la X Región Norte (Mehuín) y en algunos sectores en la X Sur (Calbuco) se observan franjas someras arenosas las cuales, por encontrarse dentro de las zonas tradicionales de pesca y presentar una baja profundidad (no superior a los 50 m) son objeto de la caracterización ecológica de las comunidades del submareal desarrollado en el objetivo específico 3.

Tabla 4: Profundidad y tipo de sustrato en los lances exploratorios en las diferentes Áreas Potenciales de Interacción

Estación	Sector (API)	Profundidad	Sedimento predominante	Estación	Sector (API)	Profundidad	Sedimento predominante
1	Mehuín	32	Arena	12	Abtao	46	Arena
2	Mehuín	30	Arena	13	Abtao	115	Grava
3	Mehuín	28	Arena	14	Punta Chilén	220	Grava
4	Mehuín	31	Arena	15	Punta Chilén	74	Arena gruesa
5	Maillén	126	Grava	16	Punta Chilén	67	Arena
6	Maillén	98	Arena gruesa	17	Punta Chilén	196	Grava
7	Maillén	110	Grava	18	Punta Chilén	150	Grava
8	Maillén	190	Grava arenosa	19	Caucahue	105	Grava arenosa
9	Maillén	78	Arena gruesa	20	Caucahue	172	Grava
10	Abtao	81	Arena gruesa	21	Caucahue	131	Grava
11	Abtao	74	Arena gruesa	22	Caucahue	192	Grava
12	Abtao	46	Arena				

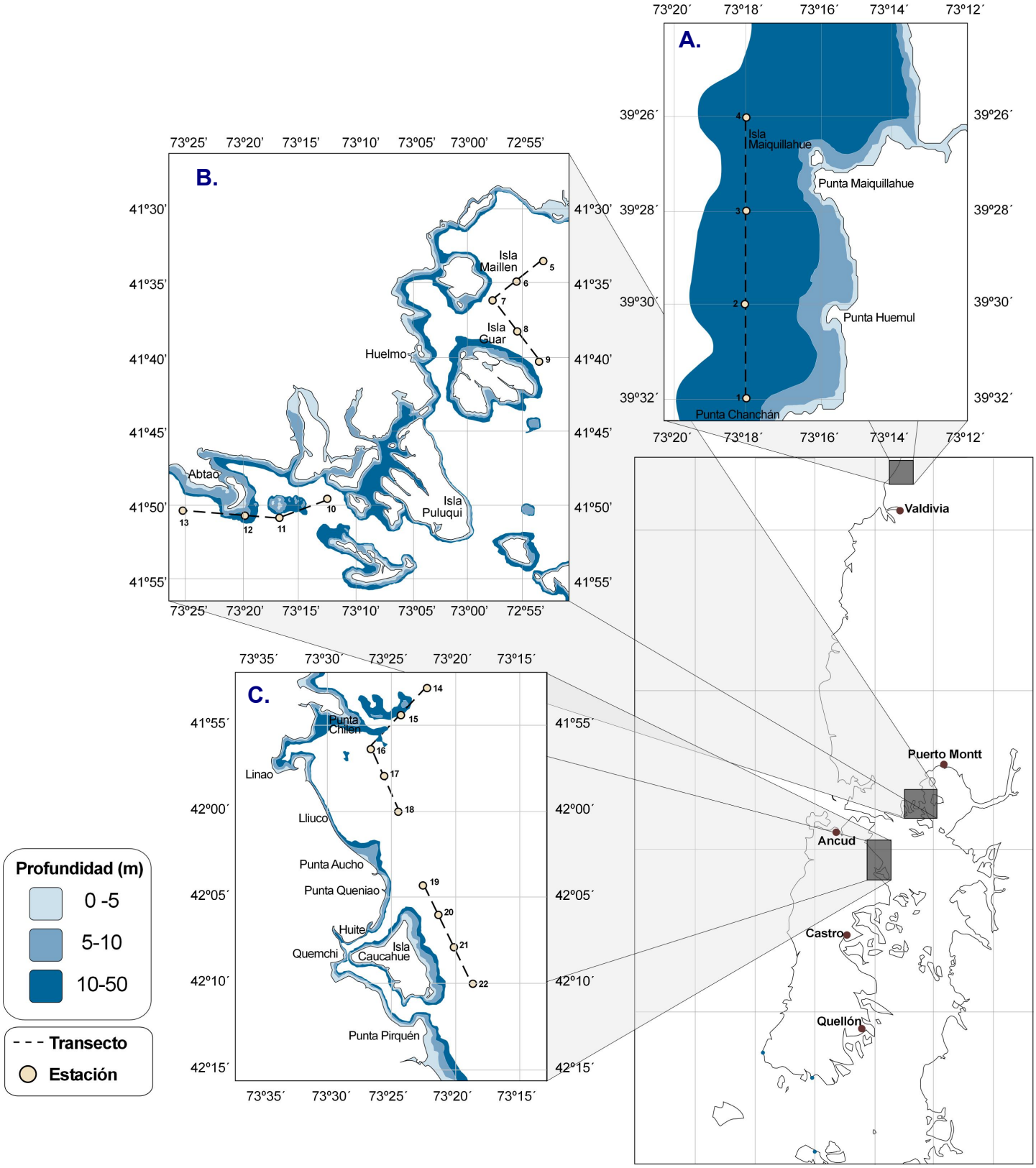


Figura 6. Áreas Potenciales de Interacción (API) prospectadas durante la ejecución del proyecto. **A**. Mehuín, **B**. Calbuco, **C**. Quemchi

OBJETIVO 2

Caracterizar todas las actividades pesqueras que se realizan en la X Región en las que se aplica el D.S. 408 y/o el D.S. 445, en las que existe actividad pesquera extractiva con redes de cerco.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA FLOTA CERQUERA

El sector artesanal es heterogéneo en modos y uso de artes y aparejos para la explotación de recursos pesqueros; asimismo, en cuanto a la organización, comercialización y acceso a los mercados. De acuerdo a cifras oficiales, en el ámbito nacional hay un total de 54.751 pescadores artesanales, en sus diferentes categorías, con 13.776 embarcaciones artesanales, que se distribuyen sobre un total de 453 caletas. La X Región, es la que concentra el mayor porcentaje de pescadores y embarcaciones (32,9% y 48,6%, respectivamente (SERNAPESCA, 2005).

En la temporada 2006 (enero a julio) y de 2005, las lanchas cerqueras artesanales se dedicaron esencialmente a la extracción de sardina común y anchoveta. La flota de la X Región Norte operó cerca de sus puertos base y en las primeras millas de la costa; por su parte, la flota de la X Región Sur operó entre el Seno de Reloncaví – Golfo de Ancud y sectores ubicados a la cuadra de Dalcahue y Castro.

Cabe señalar, que recientemente se ha identificado a la sardina austral (Aranis *et al*., 2004), como la principal especie desembarcada la X Región Sur. De acuerdo a ello, lo más probable que el desembarque del 2005, identificado como sardina común, haya correspondido a sardina austral. Secundariamente, esta flota capturó anchoveta y jurel.

En el 2006, la actividad extractiva de cerco se desarrolló principalmente entre febrero y marzo, período en que se obtuvo el 70,1% y 63,9% en la X Región Norte

y Sur, respectivamente. Esta tendencia en el año 2005 se observó claramente en el mismo período para la X Norte, alcanzado el desembarque al 60,1%; sin embargo, varió para X Sur, que llegó a 36,0%, ocurriendo otro peak en octubre, cuando el desembarque fue un 16,9% del total anual. En el primer caso, la actividad pesquera se reduce debido a factores climáticos y probablemente a la menos disponibilidad de los recursos objetivos; en cambio, en la X Sur, si bien el clima afecta a las operaciones, esto es en menor grado, lo que explicaría desembarques de importancia durante el segundo semestre del 2005.

De acuerdo a la información disponible por IFOP (Aranis *et al*, 2006), hasta diciembre del 2005 en la zona centro-sur del país operaron un total de 388 lanchas en la pesquería artesanal de peces pelágicos (IFOP), concentrándose la mayoría de ellas en la VIII Región (344 lanchas; 89%) y el resto en la X Región (44 lanchas; 11,0%), en donde la flota se concentró en Calbuco (23; 52,0%) y Corral (21; 48,0%) (Tabla 5). No obstante, el número total de lanchas que operan con cerco en la X Región Sur sería mayor al registrado por IFOP, considerando que el registro de la actividad de pesca, IFOP lo empezó durante el segundo semestre del 2005.

Por otra parte, de acuerdo a información de SERNAPESCA, en el año 2005 un total de 63 embarcaciones habrían operado en la X Región, en la actividad de cerco, de las cuales 25 (39,7%) lo hicieron en la X Región Norte, y 39 (61,9%) en la X Región Sur.

A nivel de puertos, la capacidad de bodega fluctuó de 6,0 a 95 m^3 (57,6 m^3 promedio), el tonelaje de registro grueso osciló entre 18,0 y 50,0 TR (38,6 TR promedio), la eslora entre 13,0 y 18,0 m (16,4 m promedio) y la potencia continua entre 77 y 480 HP, con un promedio de 286 HP (Tabla 5).

Durante el 2005, de un total de 27 embarcaciones que operaron en la X Región Norte, 8 de ellas concentraron el 50% del desembarque de anchoveta y sardina,

correspondiendo aproximadamente al 46% del total de recaladas con pesca; por su parte, en la X Región Sur de un total 30 embarcaciones que capturaron sardina y anchoveta, 10 de ellas dieron cuenta del 53% del total desembarcado, cubriendo el 43% del total de viajes con pesca de estas especies. Esta aparente eficacia pesquera, estaría determinada por la diferencia en la capacidad y poder de pesca, que trae como consecuencia la intensificación de la competencia entre embarcaciones por obtener en el menor tiempo posible la mayor fracción de la cuota asignada; en otras palabras, la llamada “carrera olímpica artesanal”.

Tabla 5. Principales características de la flota cerquera artesanal que operó en la X Región, en el 2005.

Región	Puerto	Número de lanchas	Eslora total (m)				Manga total (m)			Puntal total (m)		
			Total	Mín	Máx	Prom	Mín	Máx	Prom	Mín	Máx	Prom
X	CORRAL	21	1.349	15,8	18,0	17,2	3,7	7,7	6,0	1,4	3,3	2,5
X	CALBUCO	23	1.186	13,0	18,0	15,7	3,9	6,5	5,0	1,5	2,8	2,1
Total X Región		**44**	**2.535**	**13,0**	**18,0**	**16,4**	**3,7**	**7,7**	**5,5**	**1,4**	**3,3**	**2,2**

Región	Puerto	Número de lanchas	Capacidad de bodega (m3)				Tonelaje grueso (TR)			Potencia continua (HP)		
			Total	Mín	Máx	Prom	Mín	Máx	Prom	Mín	Máx	Prom
X	CORRAL	21	1.349	6,0	95,0	64,2	18,0	50,0	46,4	160	420	311
X	CALBUCO	23	1.186	27,0	80,0	51,6	18,3	50,0	32,2	77	480	264
Total X Región		**44**	**2.535**	**6,0**	**95,0**	**57,6**	**18,0**	**50,0**	**38,6**	**77**	**480**	**286**

Nota : Están incluidos solo los puertos con información disponible.

REGULACIÓN PESQUERA

En términos generales, las principales pesquerías pelágicas de la zona Centro-Sur (jurel, anchoveta, sardina común y merluza de cola) han sido reguladas a partir del 2001 a través de Cuotas Globales de Captura (CGC), Límites Máximos de Captura por Armador (LMCA) para el sector industrial, vedas reproductivas y de reclutamiento y otras disposiciones complementarias a las citadas. Por su parte, las pesquerías pelágicas artesanales (sardina común, anchoveta y jurel) han sido reguladas también a través de Cuotas Globales de Captura (CGC), Régimen Artesanal de Extracción (RAE) desde el 2003, vedas reproductivas y de reclutamiento y otras complementarias.

Con un enfoque precautorio, la aplicación de este conjunto de regulaciones por parte de la autoridad pesquera, pretende estabilizar las capturas en niveles que puedan ser sostenibles en el tiempo y regular en forma indirecta el esfuerzo de pesca, propiciando el ordenamiento de la operación de la flota y el abastecimiento regular a las plantas de proceso.

Año Pesquero 2005

En diciembre del 2004 (D.Ex. 1.013 y 1.016 del 29/12/04), se fijaron cuotas globales de captura (CGC) para el año pesquero 2005 de los recursos jurel, anchoveta, sardina común y merluza de cola, las que al igual que en años anteriores, se distribuyeron básicamente en cuatro partes: cuotas para fines de investigación, cuotas para ser obtenida únicamente como fauna acompañante, cuota objetivo asignada para la flota artesanal y cuota objetivo industrial. Estas dos últimas se distribuyeron, según recurso y unidad de pesquería, ya sea por mes o períodos de mayor extensión a través del año. Durante el 2005, las cuotas globales iniciales de jurel y merluza de cola se mantuvieron en términos netos, en tanto que, respecto de inicios de año, aumentó en forma significativa la cuota de anchoveta (+62%) y en menor medida la de sardina común (+5%). (D.Ex. 328 del

14/03/05, 550 del 26/04/05, 693 del 03/06/05, 892 del 23/07/05, 1.129 del 23/09/05).

En el caso del jurel, la cuota global inicial fue de 1,483 millones t entre la I-X Región, reservándose de ésta 74,2 mil t para investigación y 3,2 mil t para ser capturada como fauna acompañante. Las restantes 1,406 millones t se asignaron al sector industrial (1,337 millones t; 95%) según U. de P. y trimestre y al sector artesanal (69,3 mil t; 5%) según Región y trimestre. A mediados de abril, se redistribuyeron fracciones artesanales desde la I a la III Región y a mediados de diciembre en la IV y X Región. A la U. de P. X Región Artesanal, quedó en 12.776 t en aguas interiores y 1.909 t en aguas exteriores.

La cuota inicial de anchoveta fue de 289 mil t entre la V-X Región, reservándose 8,7 mil t para investigación, en tanto que la cifra restante (280,3 mil t) se repartió entre la flota industrial (109 mil t; 39%) según cuatrimestres y la flota artesanal (171 mil t; 61%) según Región y cuatrimestres. En marzo, abril, mayo, julio y septiembre se modificaron las cuotas, traduciéndose finalmente en un incremento neto para el sector industrial de 62 mil t (+56%) y de 106 mil t (+62%) para el sector artesanal. La U. de P. X Región Artesanal, quedó en 13.063 t en aguas interiores y 21.034 t en aguas exteriores.

La cuota inicial de sardina común fue de 316 mil t entre la V-X Región, reservándose 9,5 mil t para investigación, en tanto que la cifra restante (306,5 mil t) se repartió entre la flota industrial (77 mil t; 25%) según cuatrimestres y la flota artesanal (230 mil t; 75%) según Región y cuatrimestres. Entre abril y mayo la cuota global fue aumentada (361 mil t) y luego reducida (333 mil t) ante la ausencia del recurso, traduciéndose en un incremento neto para el sector industrial de 3,4 mil t (+4,5%) y de 9,6 mil t (+4,2%). Por su parte, la U. de P. X Región Artesanal, quedó en 13.232 t en aguas interiores y 28.335 t en aguas exteriores.

Año Pesquero 2006

Para el 2006 los D. Ex. 1.554 y 4.557 del 30/12/05 se fijaron cuotas globales de captura (CGC) para el año pesquero 2006 de los recursos jurel, anchoveta, sardina común y merluza de cola, las que al igual que en años anteriores, se distribuyeron básicamente en cuatro partes: cuotas para fines de investigación, cuotas para ser obtenida únicamente como fauna acompañante, cuota objetivo asignada para la flota artesanal y cuota objetivo industrial. Estas dos últimas se distribuyeron, según recurso y unidad de pesquería, ya sea por mes o períodos de mayor extensión a través del año.

En el caso del jurel, la cuota global inicial fue de 1,483 millones t entre la I-X Región, reservándose de ésta 70,0 mil t para investigación y 3,2 mil t para ser capturada como fauna acompañante. Un total de 1,263 millones t se asignaron al sector industrial y 66,5 mil t al sector artesanal, Región y trimestre. A la U. de P. X Región Artesanal, fue asignada una cuota de 12.043 t en aguas interiores y 1.800 t en aguas exteriores.

La cuota inicial de anchoveta fue de 200 mil t entre la V-X Región, reservándose 10 mil t para investigación, en tanto que la cifra restante (190 mil t) se repartió entre la flota industrial (83,6 mil) y la flota artesanal (106 mil t) según Región y cuatrimestres. La U. de P. X Región Artesanal, quedó en 4.950 t en aguas interiores y 8.035 t en aguas exteriores.

La cuota inicial de sardina común fue de 217 mil t entre la V-X Región, reservándose 10,8 mil t para investigación, en tanto que la cifra restante (206,1 mil t) se repartió entre la flota industrial (41,2 mil t; 25%) y la flota artesanal (164,9 mil) según Región y cuatrimestres. Por su parte, la U. de P. X Región Artesanal, quedó en 9.047 t en aguas interiores y 19.174 t en aguas exteriores.

Otras regulaciones

Dentro de las principales regulaciones complementarias a las cuotas globales y los LMCA establecidas para el 2005, cabe destacar las vedas de reclutamiento de verano 2004-2005 y 2005-2006 y la veda reproductiva de invierno, las cuales se aplican tanto para el sector artesanal como industrial, y el Régimen Artesanal de Extracción.

La veda de reclutamiento de sardina común y anchoveta, se aplicó inicialmente entre el 10 de diciembre del 2004 y el 31 de enero del 2005 (D.Ex. 239-96 y D.Ex. 19-04), extendiéndose luego hasta el 7 de febrero del 2005 (D.Ex. 136-05), en razón de la significativa presencia de reclutas, lo que se tradujo en una veda biológica efectiva de 60 días. Con ello se protege por un tiempo a los juveniles que se incorporan por vez primera al stock explotable (reclutas), posibilitando su crecimiento en peso. Esto también permite obtener beneficios adicionales relevantes tales como una mayor biomasa disponible, menor dificultad operacional (enmalle), mejores rendimientos de pesca y proceso, además de un mejor valor neto de la pesca en playa. Por su parte, la veda reproductiva de invierno, en fecha normal del 21 de julio al 31 de agosto (D.S. 115/98), se extendió entre el 1 y 20 de septiembre del 2005 (D.Ex. 1.051-05).

A inicios de febrero del 2005 y al igual que el año anterior, se estableció el RAE 2005 para las pesquerías artesanales de anchoveta, sardina común y jurel de la V, VIII y X Región, mediante la publicación de las organizaciones de pescadores participantes (D.Ex. 241-05 y 245-05) y la respectiva distribución de la fracción según organización y períodos (R.Ex. 291-05, 292-05 y 305-05). También se contempló una fracción de cuota para las embarcaciones no inscritas en organización alguna (“bolsón”), lo cual también fue objetado por diversas organizaciones, básicamente en el procedimiento de asignación. En el año 2006 el D.EX Nº 240-06 estableció el RAE por Organización para el año 2006, en las Pesquerías Anchoveta, Sardina común y Jurel. 30/12/06, las respectivas

fracciones y períodos quedaron establecidos en las R.Ex Nº 334-06 y 335-06; posteriormente, se promulgan diversas resoluciones modificatorias a estas últimas (R.Ex. 511, 512. 844, 845, 1042, 1055, 1056, 1994 y 1995).

Los principios base que sustentan la asignación de cuotas de pesca mediante el sistema RAE son la: inscripción, historial pesquero, habitualidad en la captura y antigüedad en la actividad. No obstante, el RAE debe resolver los problemas sectoriales de fondo para su plena aceptación y aplicación, dentro de ella, la existencia de intereses individuales corto-placistas, heterogeneidad evidente entre embarcaciones y armadores, control efectivo de las descargas y especies declaradas y una flota sobre-dimensionada con capacidad de pesca excesiva.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS PESQUERÍAS

Se analizan los indicadores biológico-pesqueros más importantes relacionados con la pesquería artesanal de peces pelágicos en la X Región; específicamente a través de las variables de captura, esfuerzo y rendimientos de pesca, como también a los procesos biológicos que describen el comportamiento y estado de explotación de los recursos.

Proporción de especies en el desembarque artesanal (X Región, año 2005)

De acuerdo a la información del SERNAPESCA, para el año 2005 el desembarque de pequeños pelágicos generado por la actividad de pesca artesanal, fue de 77.476 t. En la X Región Norte fue de 52.376 t, siendo monopolizado por dos especies, la sardina común y anchoveta, con 49,9% y 48,7% de aportes, respectivamente; una fracción marginal de 1,4% es aportado por otras especies (bacaladillo, cabinza, machuelo, pampanito). Por su parte, el desembarque en la X Región Sur fue de 25.099 t, cifra a la cual la sardina aportó con el 71,8%, luego anchoveta y jurel, con 20,4% y 7,3%, respectivamente; el aporte de otras especies fue marginal de 0,4% (caballa, pejerrey, sardina española). Cabe señalar, que en

las cifras señaladas no aparece sardina austral, dado que no se registra oficialmente, siendo que fue importante en el 2006 de acuerdo a la fuente IFOP; tal situación se debería a que en los desembarques no se hizo distinción entre esta especie y sardina común (Figura 7. Tabla 6).

Por su parte, la estadística registrada por IFOP da cuenta para el año 2005 de un total desembarcada de 57.387 t en la X Región norte (Tabla 6), cifra similar en magnitud a lo reportado por SERNAPESCA, aunque levemente superior en 2.950 t. Aunque en términos de participación en los desembarques, se registraron diferencias, por cuanto la anchoveta registró un 63,7% y sardina común un 35,0%, con un 1% marginal para otras especies. La diferencia con lo reportado por SERNAPESCA, se explicaría en la posibilidad de muestreos y encuesta más exhaustivo realizado por IFOP, al momento del desembarque. Respecto a la X Región Sur, el desembarque registrado por IFOP es marginal en comparación con lo reportado por SERNAPESCA, entendiéndose la diferencia en que el Instituto empezó la toma de datos en junio de ese año.

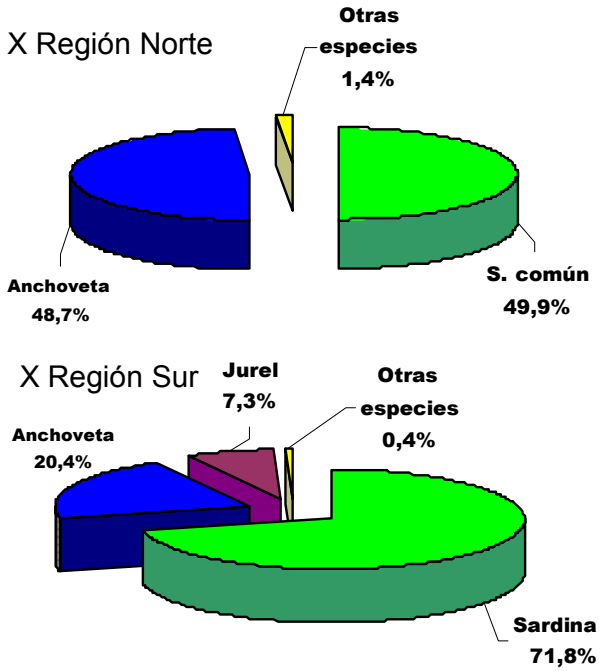


Figura 7. Composición de especies (% en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal en la X Región, 2005. (Fuente: SERNAPESCA 2006)

Rendimiento de pesca

Con la finalidad de contar con una aproximación a los rendimientos de pesca mensuales, en términos de captura en t/viajes, se calculó este indicador para el año 2005, con la información disponible de IFOP (Tabla 7). Considerando el total de viajes, con y sin pesca, el rendimiento en la X Norte osciló entre 28,3 y 77,5t/vtot, aunque esta última cifra debe observarse con reservas, dado que se generan a partir de pocos viajes, por lo que un valor máximo más cercano a lo que ocurre en la pesquería se esperaría que estuviera entre 65,9 y 57,6 t/vtot, lo que ocurrió entre febrero y marzo, en período de mayor actividad extractiva. Por su parte, en la X Región Sur el rendimiento varió, entre 9,5 y 50 t/vtot, aunque debe recordarse que en este año la toma de datos empezó en junio, por lo que necesariamente estos valores deberían experimentar cambios, al incorporar el resto del año.

Tabla 6. Desembarque artesanal de pequeños pelágicos en X Región, 2005

		2005												
	ESPECIES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
X NORTE	ANCHOVETA	201	10.398	5.332	3.913	425	1.277	1.182	158	1.756	843			25.485
	SARDINA COMUN	297	6.466	8.833	6.661	324	1.262	1.204	23	739	341			26.151
	BACALADILLO		2	29	21	16								67
	CABINZA									4				4
	COCHINILLA			70										70
	MACHUELO	11	136	74	67	66				165				519
	PAMPANITO			42	34	1				4				80
	TOTAL	509	17.002	14.379	10.696	831	2.540	2.386	181	2.668	1.184			52.376
X SUR	ANCHOVETA	47	758	1.425	1.276	231	320	485	45	123	301	117		5.127
	SARDINA COMUN	11	3.071	3.341	1.144	1.046	2.232	1.907	24	828	3.924	497		18.023
	CABALLA										2	40		42
	JUREL	74	11	465	613	219	74	20		0,3	34	332		1.842
	PEJERREY DE MAR		1	14	5	1	14	18	3	2	0,3			60
	SARDINA ESPAÑOLA		5							0,3				5
	TOTAL	132	3.846	5.245	3.038	1.497	2.640	2.429	72	954	4.262	986		25.099

Fuente: Elaborado por IFOP a partir de información de SernaPESCA.

		2005												
	ESPECIES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
X NORTE	ANCHOVETA	371	12.197	6.103	4.545	417	2.404	123	136	2.162	1.052	3.212	3.854	36.577
	SARDINA COMUN	149	3.302	7.976	5.304	271	351	98	19	704	628	350	949	20.101
	OTRAS ESPECIES	-	124	197	63	17	-	4	-	225	47	-	32	710
	TOTAL	520	15.623	14.276	9.912	705	2.755	226	155	3.092	1.727	3.562	4.835	57.387
X SUR	ANCHOVETA	-	-	-	-	-	40	-	51	87	12	63	15	267
	SARDINA COMUN	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
	JUREL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	OTRAS ESPECIES	-	-	-	-	-	185	100	29	120	838	713	673	2.657
	TOTAL	-	-	-	-	-	225	100	80	208	850	776	688	2.926

Fuente: **IFOP**

Tabla 7. Resumen operacional de desembarque y rendimiento por viaje, 2005

		DESEMBARQUE (t) 2005												
	ESPECIES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
X REGIÓN **NORTE**	ANCHOVETA	371	12.197	6.103	4.545	417	2.404	123	136	2.162	1.052	3.212	3.854	36.577
	SARDINA COMUN	149	3.302	7.976	5.304	271	351	98	19	704	628	350	949	20.101
	OTRAS ESPECIES	-	124	197	63	17	-	4	-	225	47	-	32	710
	TOTAL	520	15.623	14.276	9.912	705	2.755	226	155	3.092	1.727	3.562	4.835	57.387
X REGIÓN **SUR**	ANCHOVETA	-	-	-	-	-	40	-	51	87	12	63	15	267
	SARDINA COMUN	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
	JUREL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	OTRAS ESPECIES	-	-	-	-	-	185	100	29	120	838	713	673	2.657
	TOTAL	-	-	-	-	-	225	100	80	208	850	776	688	2.926

Fuente: **IFOP**

		VIAJES REALIZADOS 2005 (*)													
	ESPECIES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL vcp	TOTAL vtot
X REGIÓN **NORTE**	ANCHOVETA	7	235	227	163	16	42	3	2	60	51	72	89	967	1.927
	SARDINA COMUN	7	189	222	157	13	15	3	2	54	47	32	67	808	1.609
	OTRAS ESPECIES	-	13	21	7	5	-	1	-	3	5	-	1	56	112
	TOTAL RECURSOS (*)	7	235	230	163	16	42	3	2	64	52	72	97	983	1.959
	TOTAL VIAJES (**)	7	237	264	172	24	48	3	2	71	61	91	115	1.095	2.183
X REGIÓN **SUR**	ANCHOVETA	-	-	-	-	-	1	-	4	11	4	4	1	25	50
	SARDINA COMUN	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2
	JUREL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	OTRAS ESPECIES	-	-	-	-	-	5	2	3	10	29	20	24	93	186
	TOTAL RECURSOS (*)	-	-	-	-	-	6	2	6	22	31	24	25	**116**	
	TOTAL VIAJES (**)	-	-	-	-	-	8	2	6	22	32	24	27		**121**

Fuente: IFOP

(*) Corresponde al total de viajes con pesca (de los recursos señalados y otras especies)

(**) Considera al total de viajes con pesca y los contabilizados sin pesca.

		RENDIMIENTO (t/vcp y t/vtot) 2005												
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
X REGIÓN **NORTE**	t/vcp	74,3	66,5	62,1	60,8	44,1	65,6	75,3	77,5	48,3	33,2	49,5	49,8	58,4
	t/vtot	74,3	65,9	54,1	57,6	29,4	57,4	75,3	77,5	43,5	28,3	39,1	42,0	52,4
X REGIÓN **SUR**	t/vcp						37,5	50,0	13,3	9,5	27,4	32,3	27,5	25,2
	t/vtot						28,1	50,0	13,3	9,5	26,6	32,3	25,5	24,2

Composición de especies en el desembarque artesanal de la X Región, enero a julio de 2006

De acuerdo a la información disponible de Sernapesca, el desembarque acumulado en la X Región, entre enero y julio de 2006, fue de 71.377 t. En la X Región Norte se desembarcó un total de 42.023 t, y en la X Región Sur fue de 29.354 t (Tabla 8).

Tabla 8. Desembarque artesanal de pequeños pelágicos en X Región, enero a julio de 2006

		2006							
	ESPECIES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	ENE-JUL
X NORTE	ANCHOVETA	257	4.599	2.669	1.200	1.036		4	9.765
	SARDINA COMUN	258	10.973	10.547	5.700	3.481		576	31.535
	JUREL			14					14
	BACALADILLO	4	175	16	52	6			253
	JIBIA			3					3
	MACHUELO		391	17		1			408
	PAMPANITO			39	5				43
	PEJERREY DE MAR			1					1
	TOTAL	519	16.137	13.306	6.957	4.523		580	42.023
X SUR	ANCHOVETA	64	330	1.205	269	949	213	4	3.032
	SARDINA COMUN	64	377	824	106	24	7	4	1.405
	SARDINA AUSTRAL		7.759	8.008	2.110	3.410	2.620	554	24.461
	JUREL	115	75	111	18	5			324
	CABALLA			79	18				97
	PEJERREY DE MAR				33	1			34
	MERLUZA COMUN						1		1
	TOTAL	242	8.540	10.226	2.554	4.388	2.842	562	29.354

Fuente: SERNAPESCA

En la X Región Norte, la composición porcentual de especies (en peso) del desembarque, en el 2006, es monopolizada por la sardina común con 75,0%, secundariamente está la anchoveta con 23,2%, y marginalmente otras especies con 1,8% (jurel, bacaladillo, jibia, machuelo, pampanito y pejerrey) (Figura 8).

En la X Región Sur el desembarque principal lo aportó la sardina austral con 83,3%, secundariamente fue anchoveta con 10,3%, y sardina común con 4,8%;

otras especies representaron el 1,6% (jurel, caballa, pejerrey y merluza común) (Figura 9).

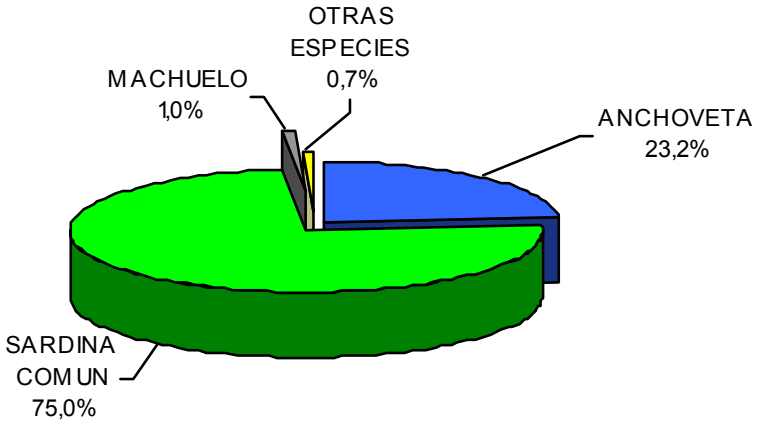


Figura 8. Composición de especies (% en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal en la X Región Norte, enero-julio 2006. (Fuente: SERNAPESCA 2006)

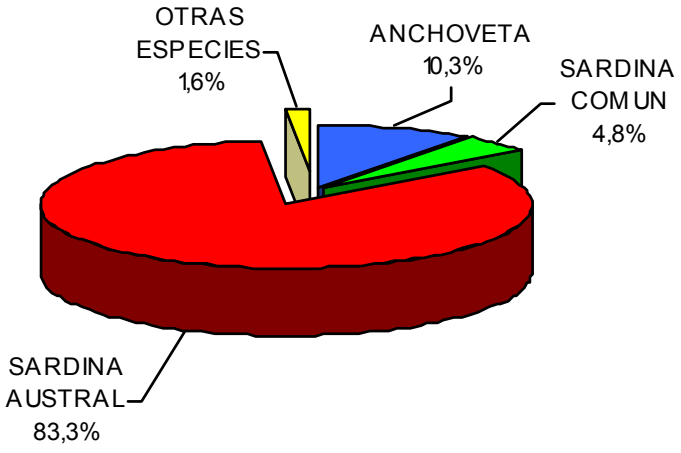


Figura 9. Composición de especies (% en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal en la X Región Sur, enero-julio 2006. (Fuente: SERNAPESCA 2006)

Composición mensual de especies en el desembarque, 2005

Mensualmente, en la X Región Norte los desembarques artesanales en peso de pequeños pelágicos, estuvieron monopolizados por sardina y anchoveta; en el primer caso, los porcentajes fluctuaron en el año entre 36,6 y 87,3% y en el segundo caso varió entre el 12,7 y 62,3%. Marginalmente, apareció Machuelo que alcanzó un porcentaje máximo de 7,9% (mayo). Las otras especies no llegaron a superar el 2% (mayo) (Figura 10).

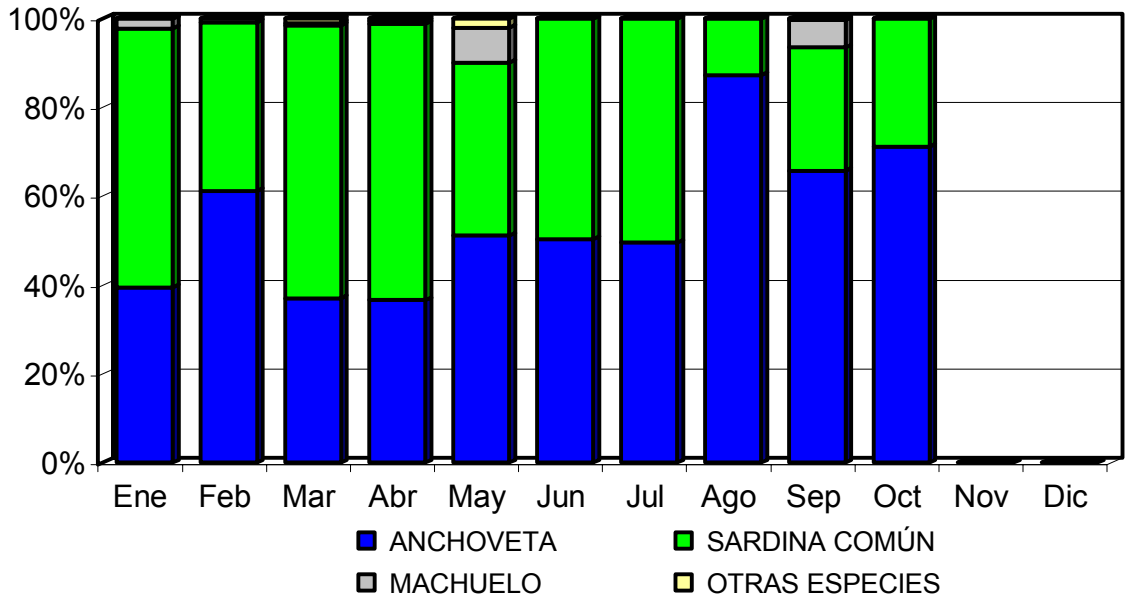


Figura 10. Composición mensual (% en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal de la X Región Norte, 2005. (Fuente: SERNAPESCA 2006)

Por su parte, los desembarques artesanales mensuales en peso, estuvieron monopolizados por sardina y anchoveta, aunque con un claro predominio de la primera especie. Los porcentajes de participación en los desembarques fluctuaron en el año entre 7,1 y 62,5% en anchoveta y en sardina varió entre el 8,0 y 92,1%. Marginalmente, apareció Machuelo que alcanzó un porcentaje máximo de 7,9% (mayo). Jurel logra un porcentaje de 56,1% en el desembarque de enero, siendo el

más alto para esta especie, sin embargo, fue en un mes en que el desembarque fue bajo (0,5%), respecto al total anual; algo similar ocurrió con otras especies, que alcanzó un máximo de 4,7 (agosto), en un mes en que el desembarque fue marginal respecto al del año (0,3%) (Figura 11).

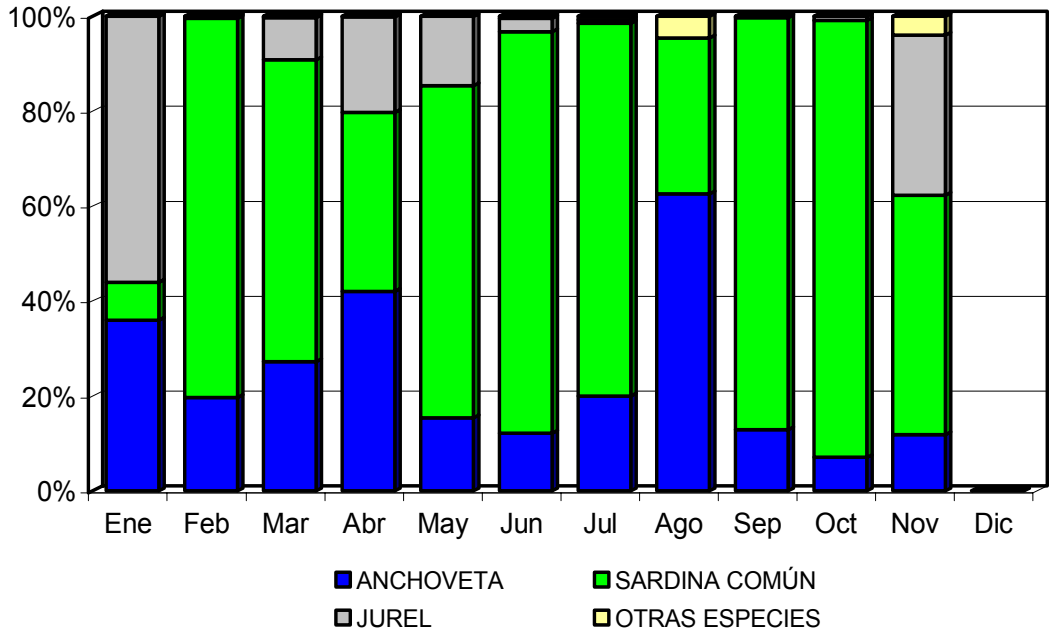


Figura 11. Composición mensual (%en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal en la X Región Sur, 2005. (Fuente: SERNAPESCA)

Composición mensual de especies del desembarque, enero a julio de 2006

En la X Región Norte los desembarques artesanales en peso, estuvieron compuestos principalmente por sardina común, en porcentajes que fluctuaron a través de los meses entre 49,7 y 81,9% y secundariamente la anchoveta que varió en forma decreciente de un 49,5 a 17,3%. Entre las otras especies que aparecieron más recurrentemente en todos los meses fue el bacaladillo (Figura 12).

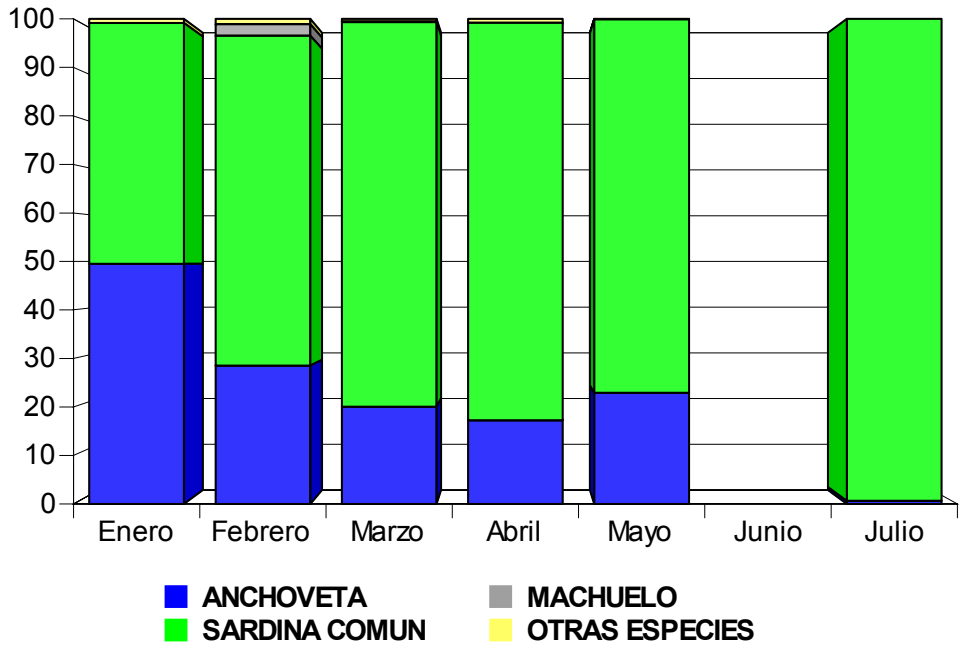


Figura 12. Composición mensual (% en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal de la X Región Norte, enero-julio 2006. (Fuente: SERNAPESCA 2006)

Por su parte, los desembarques artesanales en peso en la X Región Sur, estuvieron compuestos principalmente por sardina fueguina, fluctuando a través de los meses (desde febrero) entre un 77,7 y 98,6% y, secundariamente, el desembarque de anchoveta varió de 0,7 a 26,2% y la sardina común entre 0,3 y 26,3%. Entre las otras especies se presentó jurel entre enero y mayo (Figura 13).

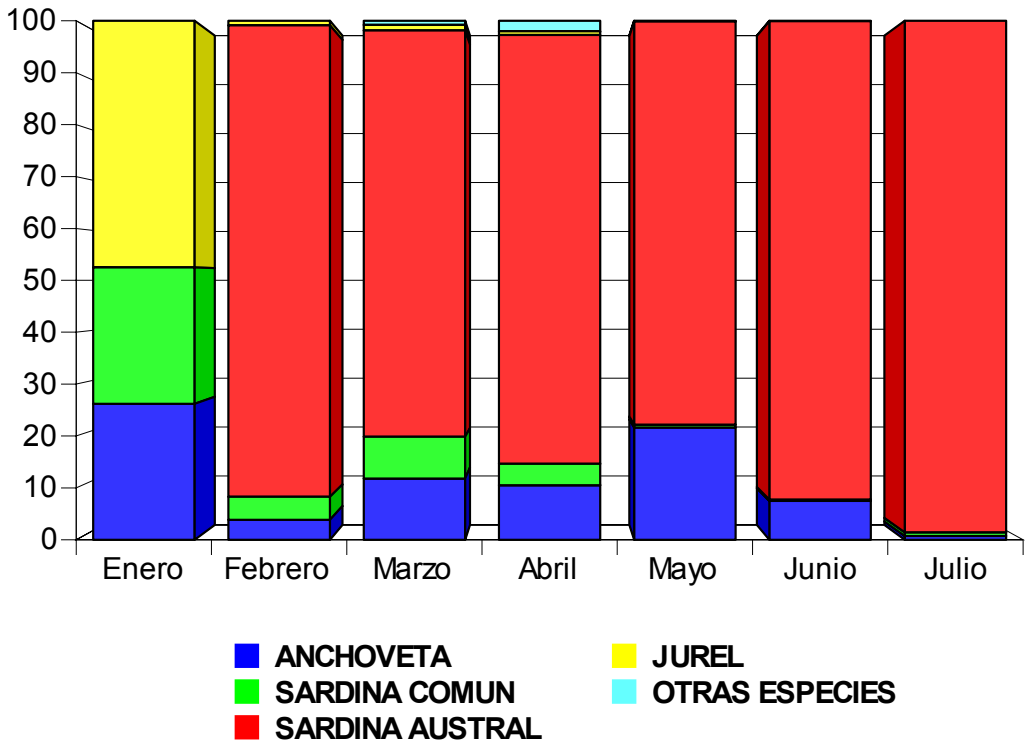
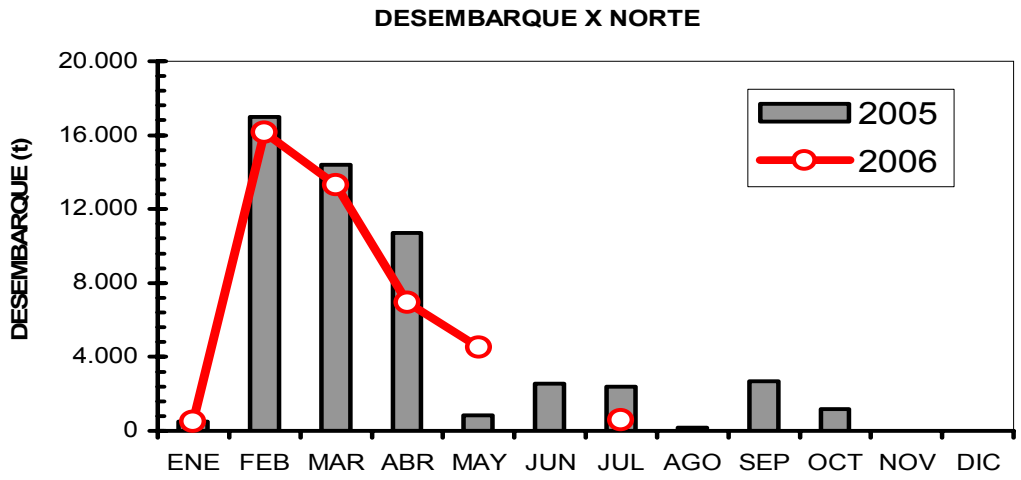


Figura 13. Composición mensual (%en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal en la X Región Sur, enero-julio 2006. (Fuente: SERNAPESCA)

Estacionalidad en el desembarque

De acuerdo a las fluctuaciones del desembarque, y no obstante la veda ocurrida entre diciembre y febrero (D.S. N°239 de 1996 y D.Ex. N°19 del 2004, D.Ex. N°136 del 2005), se puede plantear que la pesquería en la X Región tiende a concentrar la actividad en el primer semestre del año, con una tendencia a centrarse entre los meses de febrero y abril (Figura 14).



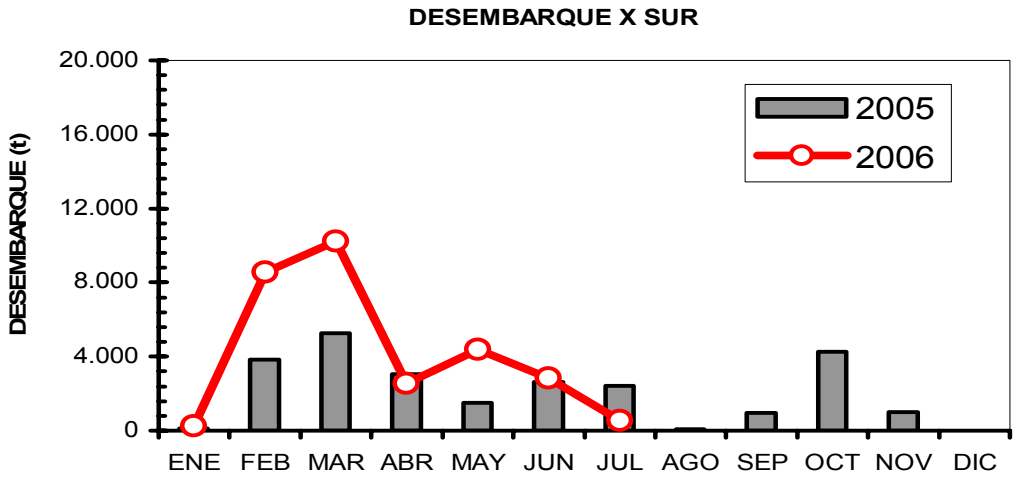


Figura 14. Composición mensual (%en peso) en el desembarque de la pesquería artesanal en la X Región, enero-julio 2006. (Fuente: SERNAPESCA)

INDICADORES BIOLÓGICOS

El análisis de evolución del IGS y estado de madurez de las hembras, contribuye a describir la dinámica ovárica a través del tiempo. El proceso reproductivo se inicia normalmente a fines del invierno y comienzos de primavera cuando las condiciones hidrográficas favorecen la concentración de huevos y larvas en la costa. Ello favorece la sobrevivencia de los reclutas dado que larvas y juveniles encuentran condiciones favorables para su alimentación (Castro & Hernández, 2000). Esta estrategia se complementa con el almacenamiento de energía durante el periodo estival, la que sería canalizada hacia la reproducción durante la estación reproductiva invernal.

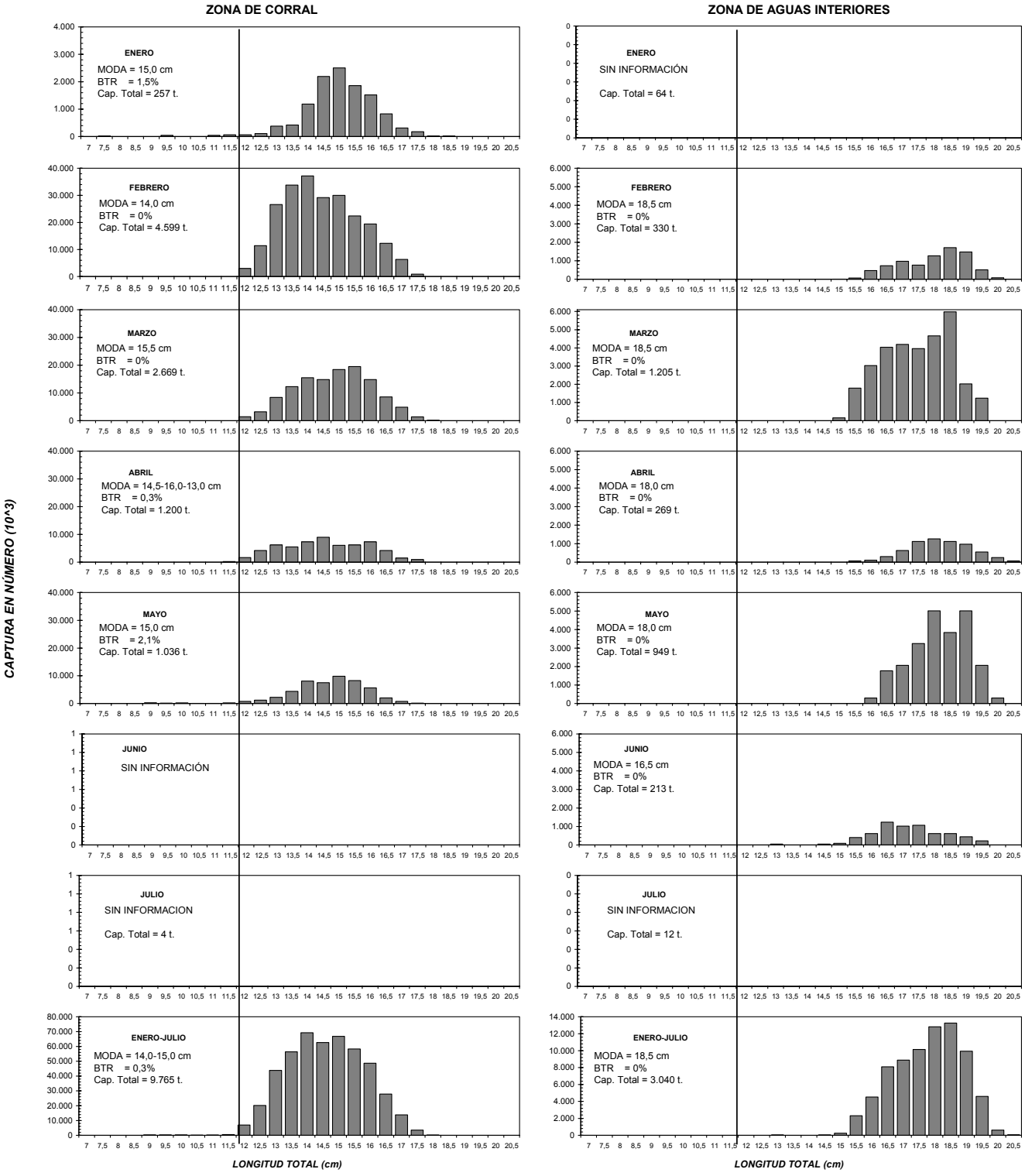
A. ANCHOVETA

Estructura de tamaños de la captura

Las tallas de la captura de anchoveta en la zona de Corral (X Región Norte), estuvieron en un rango de 7,5 a 19,5 cm LT, con un 0,6% de ejemplares bajo la talla de primera madurez (TPM); la moda principal fue de 14,0 cm LT. No fue claro el ingreso de juveniles; sin embargo, la contribución mayor de ellos fue en mayo (2,1%). La expansión de la estructura de tallas al total de la captura, se estimó en 479 millones de ejemplares (9 mil t de captura). Por su parte, la distribución de tallas registrada en la zona de Chiloé (X Región Sur), presentó una moda de 18,5 cm LT, en un rango entre los 15,0 a 20,0 cm LT, por lo que no hay presencia de reclutas en las zonas de pesca visitadas. Asimismo, la expansión de la estructura de tallas al total de la captura, fue estimada en 75 millones de ejemplares (3 mil t de captura) (Figura 15).

Cabe señalar que entre el 10 de diciembre del 2004 y el 31 de enero del 2005, se aplicó la veda de reclutamiento de sardina común y anchoveta, (D.S. N° 239 de 1996 y D.Ex. N° 19 del 2004), extendiéndose luego hasta el 7 de febrero del 2005 (D.Ex. N° 136 del 2005), lo que se tradujo en una veda biológica efectiva de 60

días. Con ello se pretende proteger temporalmente a los juveniles que se incorporan por vez primera al stock explotable (reclutas), posibilitando su crecimiento en peso. Esto también permite obtener otros beneficios adicionales relevantes tales como una menor dificultad operacional (enmalle), mejores rendimientos en el corto plazo, tanto de pesca como de procesos productivos, además de un mejor valor neto de la pesca en playa.



NOTA: %BTPM = Porcentaje Bajo Talla de Primera Madurez (12,0 cm LT)

Figura 15. Captura estimada en número a la talla de anchoveta en la zona de Corral y aguas interiores, flota artesanal, 2006 (enero-julio).

Peso gónada e Índice gonadosomático

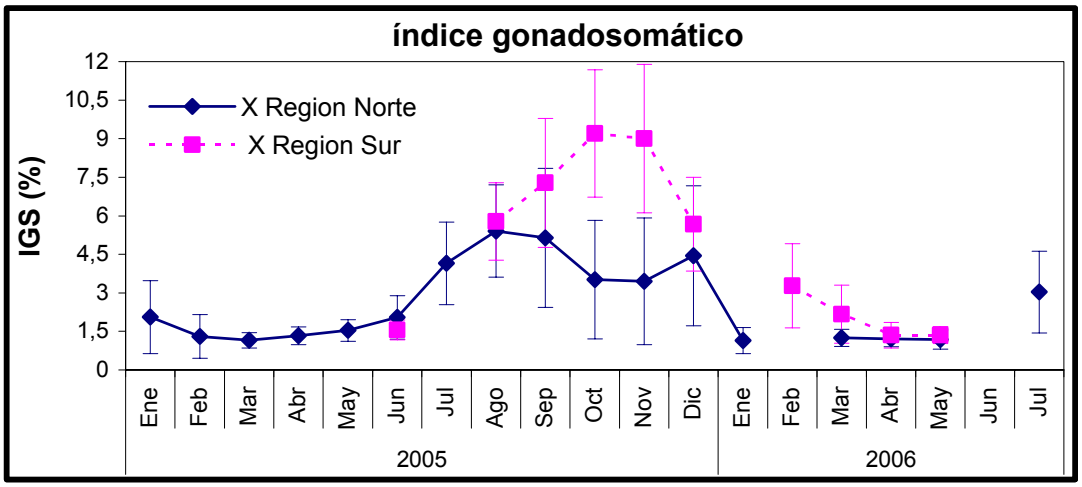
Las series de índices reproductivos tales como el IGS y el peso gónada y la madurez sexual de hembras de anchoveta, en la X Región Norte, presentan tendencias similares durante el primer semestre del 2005 y 2006. Los índices durante los primeros seis meses, presentaron valores bajos, indicando el reposo reproductivo de verano-otoño. A partir de agosto del 2005 comienza el proceso reproductivo extendiéndose hasta diciembre, con máximos en agosto y diciembre (Figura 16).

En la X Región Sur, la tendencia de estos indicadores es similar, observándose que el IGS presenta sus valores máximos entre julio y diciembre, con índices bajos entre enero y junio. A partir de agosto del 2005 comienza el desarrollo del proceso reproductivo extendiéndose hasta diciembre. No obstante, que para esta zona no se contó con muestras biológicas en algunos meses (julio de 2005 y enero de 2006), la tendencia mensual indica que el desarrollo del proceso reproductivo está centrado entre octubre y noviembre, el cual está anticipado en 2 meses, respecto a su similar registrado para la X Norte, que presenta el máximo desarrollo entre agosto y septiembre, aunque presenta un nuevo repunte en diciembre.

En Aguas Interiores para el año 2005, el máximo valor de IGS (9,2%) es notoriamente más alto, que su similar alcanzado en Corral (5,8%), situación que se proyecta para los respectivos períodos de máximo desarrollo del proceso reproductivo, coincidiendo esta tendencia con el peso gónada.

Por otra parte, en la VIII Región el proceso reproductivo es relativamente similar, con fluctuaciones interanuales que indican que luego del reposo reproductivo de otoño-invierno, entre julio-octubre se desarrolla el proceso reproductivo, con desove entre septiembre-octubre, el cual en este recurso es de carácter iteróparo o sea parcial, con expulsión de tandas de huevos, las gónadas presentarían sus tandas de desove poblacional en el período de primavera (Aranis *et al*., 2005).

Cabe señalar que el desove de anchoveta y sardina común de la V–X Región, fue resguardado por una veda entre el 21 de julio y el 31 de agosto de cada año (D.S. N°115/98). Producto de las diferencias registradas en la X Región, esta veda se modificó (anchoveta y sardina común), siendo establecida desde el 21 de agosto hasta el 30 de septiembre (D.Ex. N°936/2006) para esta zona.



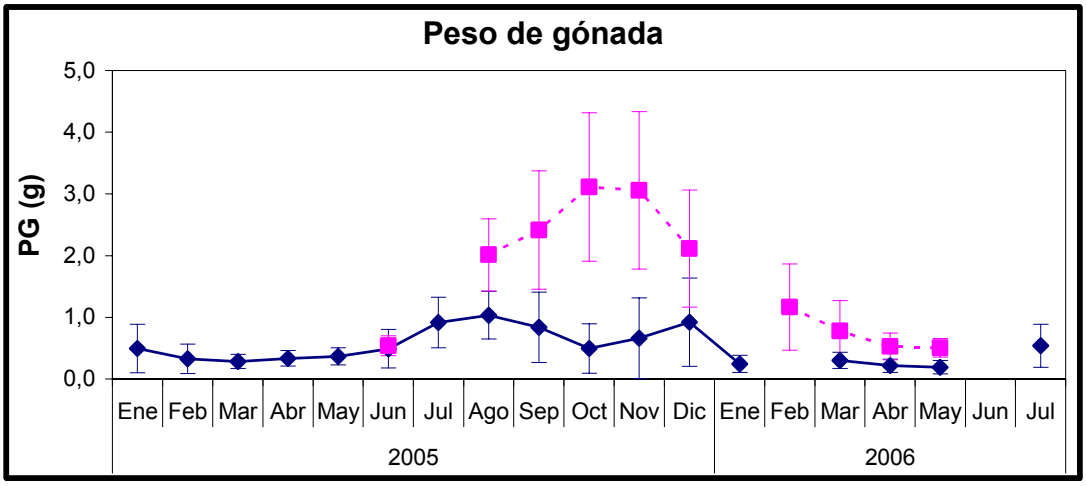


Figura 16. Índices reproductivos de anchoveta en la X Región, 2005 a julio 2006.

Madurez sexual

En el período de enero a junio del 2005 y 2006 en la zona de Corral, el recurso se encontró en reposo reproductivo. En aguas interiores en el 2006, se observaron crecientemente estados inmaduros (febrero a junio) y maduros (febrero a abril) (Figura 17).

La madurez por talla para el período reproductivo de julio a diciembre del 2005 en la zona de Corral, comenzó con el predominio de madurez avanzada con ejemplares sobre los 12,0 cm, indicando el desove. Durante el 2006, la totalidad del contingente de ejemplares y en todo el rango de tallas (9,0 a 18,5 cm LT) se presentó en estados inmaduros, confirmando la tendencia del IGS, concluyendo en enero la actividad gonadal e iniciándose la declinación del reposo reproductivo (Figura 18). En aguas interiores el año 2006, se observó ejemplares con maduración avanzada entre los 15,0 y 20,0 cm LT e hidratados en los 18,0 cm LT.

Factor de Condición

En la X Región, el factor de condición fue alto durante el período de primavera-verano y disminuyó en otoño-invierno, con una relativa correlación desfasada con los procesos reproductivos. Esto sucede porque el recurso aprovecha para alimentarse y destinar su energía hacia el crecimiento durante el primer semestre.

Durante el segundo semestre del 2005, no se detecta en los procesos reproductivos un afecto relevante en el factor de condición, asociándose una baja de este indicador en invierno, a las condiciones rigurosas propias de esta estación del año. En general, se visualiza que la condición del recurso fue buena durante el primer trimestre, 2005 y 2006, declinando el segundo (otoño), asociación desfasada con el IGS (Figura 18). Al comparar ambas zonas de estudio, se observa que el factor es mayor en aguas interiores debido a que la anchoveta es mayor en peso y longitud, lo cual se podría relacionar con mejores condiciones ambientales y oferta alimenticia.

PROPORCIÓN DE ESTADO DE MADUREZ

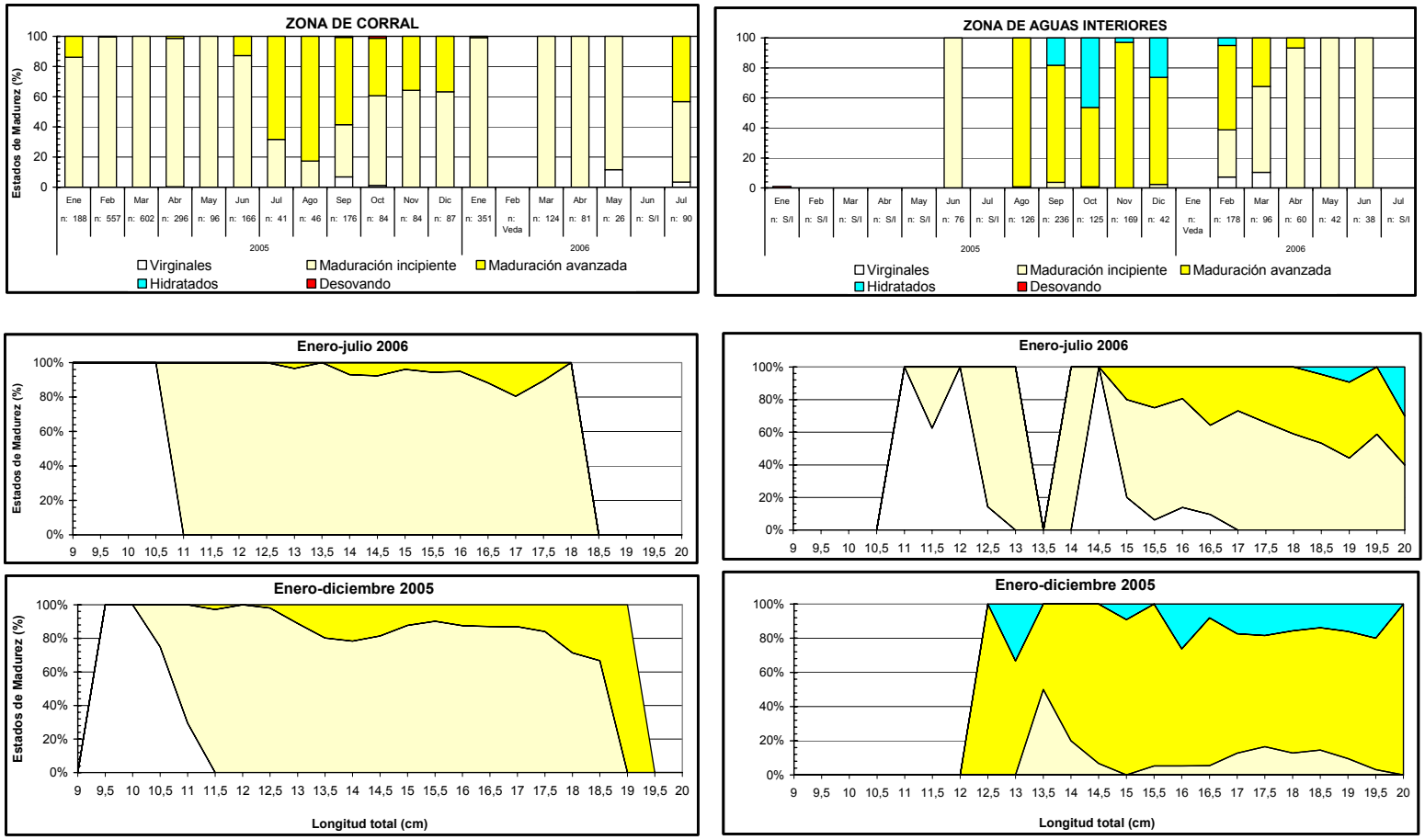
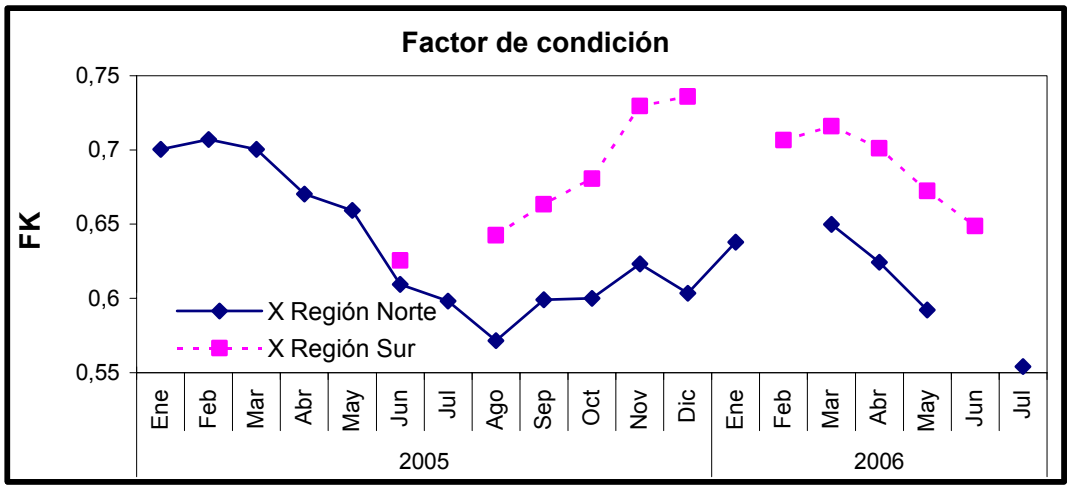


Figura 17. Madurez sexual de las hembras de anchoveta, por longitud y mes en las zonas de Corral y aguas interiores, año 2005 a julio del 2006.



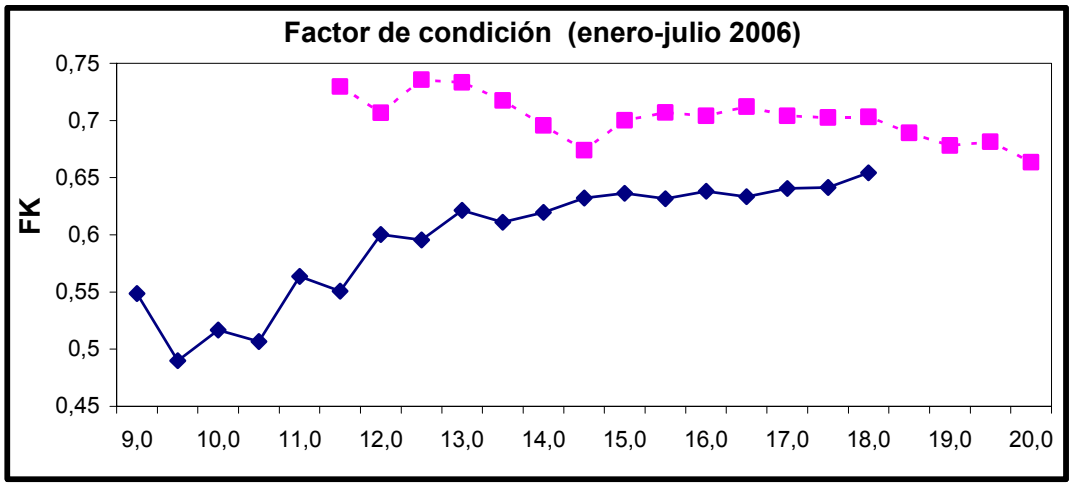


Figura 18. Factor de condición de anchoveta.

B. SARDINA COMÚN

Estructura de tamaños de la captura

La estructura de tallas en la X Región Norte, estuvo representada por 4.113 millones de ejemplares (31 mil t). Los tamaños se distribuyeron en el rango de 6,0 y 17,0 cm LT, con moda en 10,0 y 9,0 cm. El 93,1% de los ejemplares estuvo bajo la TPM (Figura 19). Respecto, a la sardina común de aguas interiores, no es posible un análisis, debido a la virtual ausencia de información de esa pesquería.

Indicadores reproductivos

El IGS para la X Región Norte presenta una declinación de enero a marzo, aumentando a partir de junio, alcanzando el máximo desarrollo reproductivo en agosto; posteriormente, entre septiembre y diciembre presenta fluctuaciones, que hacen suponer de la ocurrencia de un período reproductivo secundario en intensidad. Tanto el IGS como el peso de las gónadas y madurez de hembras de sardina común, presentan tendencias similares entre el año 2005 y el período de estudio 2006, señalando la inactividad reproductiva entre enero-mayo para ambos años (Figura 20).

Entre agosto-diciembre del 2005 ocurrió el desove principal, el cual ha tendido a prolongarse en el tiempo y desplazar sus máximos, llegando el 2005 a extenderse hasta por seis meses. Aspecto que al igual que en anchoveta, obligó a modificar la fecha de la veda (21/07-30/08) en la X Región, puesto que ellas no cautelaban efectivamente el actual proceso reproductivo.

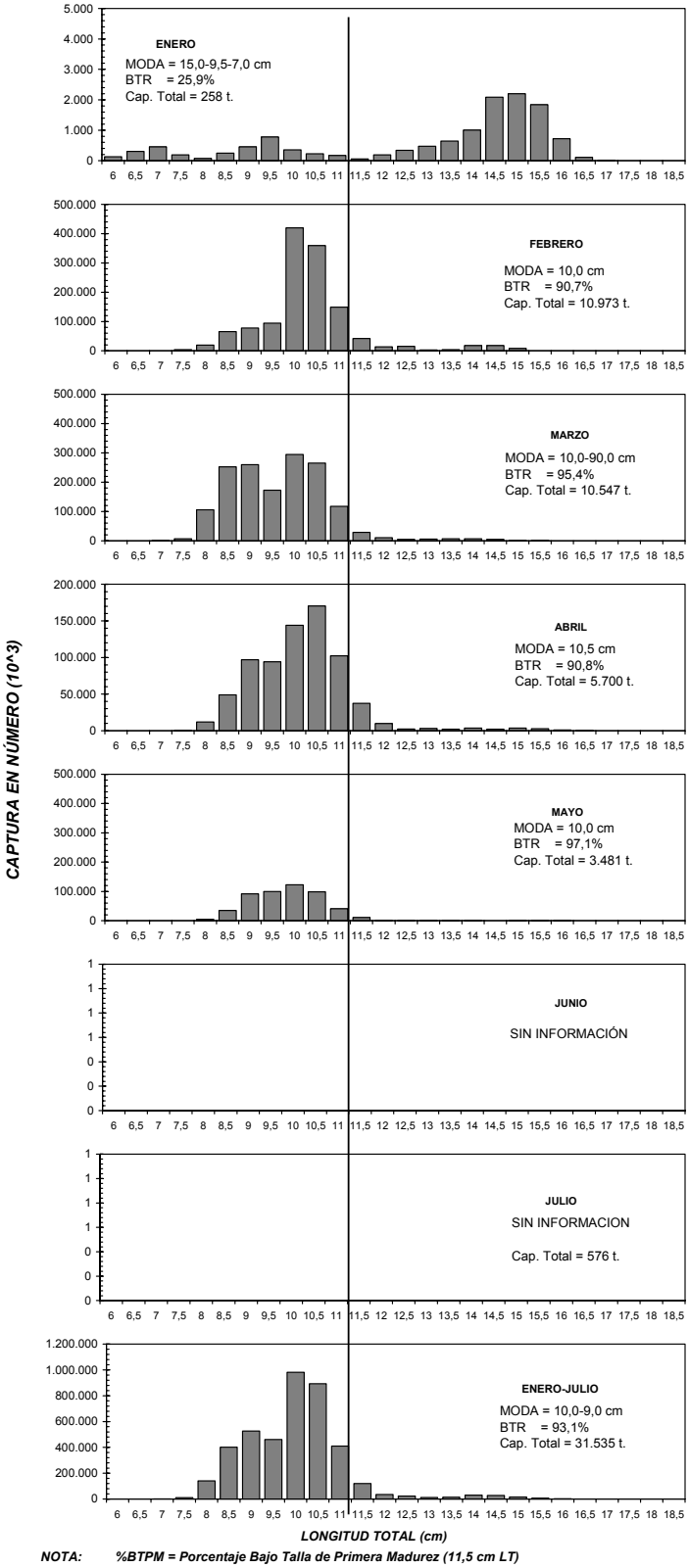


Figura 19. Captura estimada en número a la talla de sardina común en la zona de Corral, flota artesanal, 2006 (enero-julio).

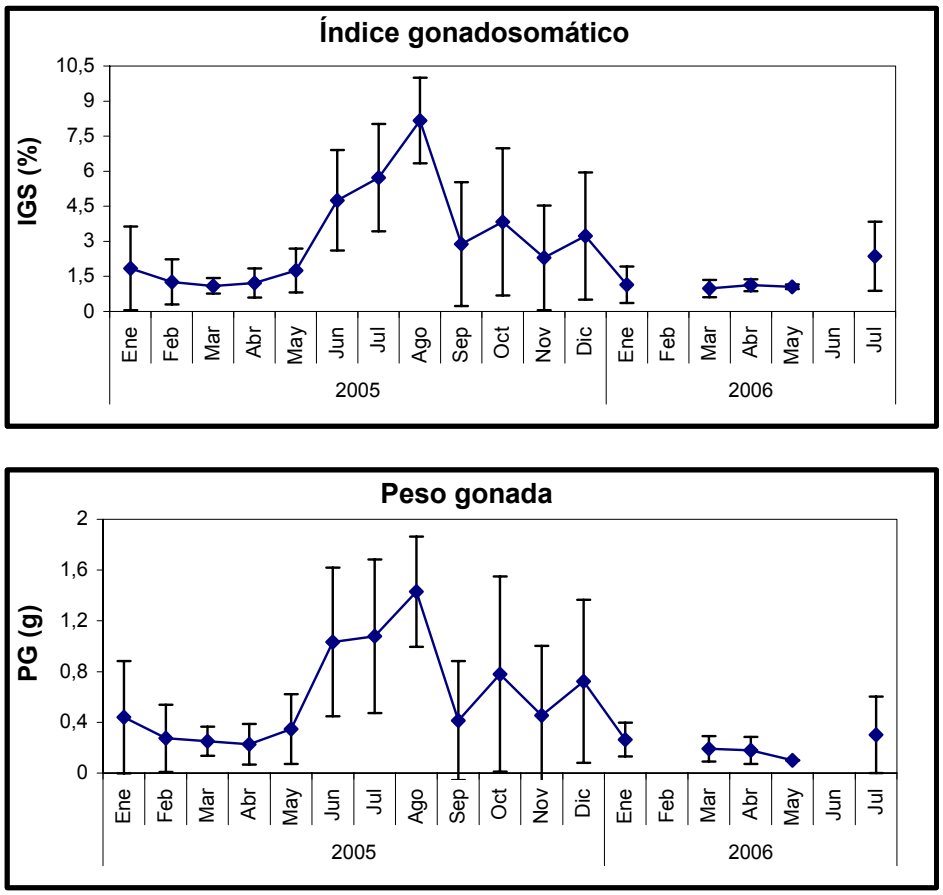


Figura 20. Índices reproductivos de sardina común en la zona de Corral de la X Región, 2005 a julio 2006.

Factor de Condición

El factor de condición de la sardina común durante el 2006, sigue la misma tendencia descendente que enero-mayo del 2005 (Figura 21). Durante el otoño-invierno las condiciones del ambiente y nutricionales, dan cuenta de la baja de este índice, durante el segundo semestre y coincidente con el desove, se detecta que los procesos reproductivos están inversamente relacionados con este índice.

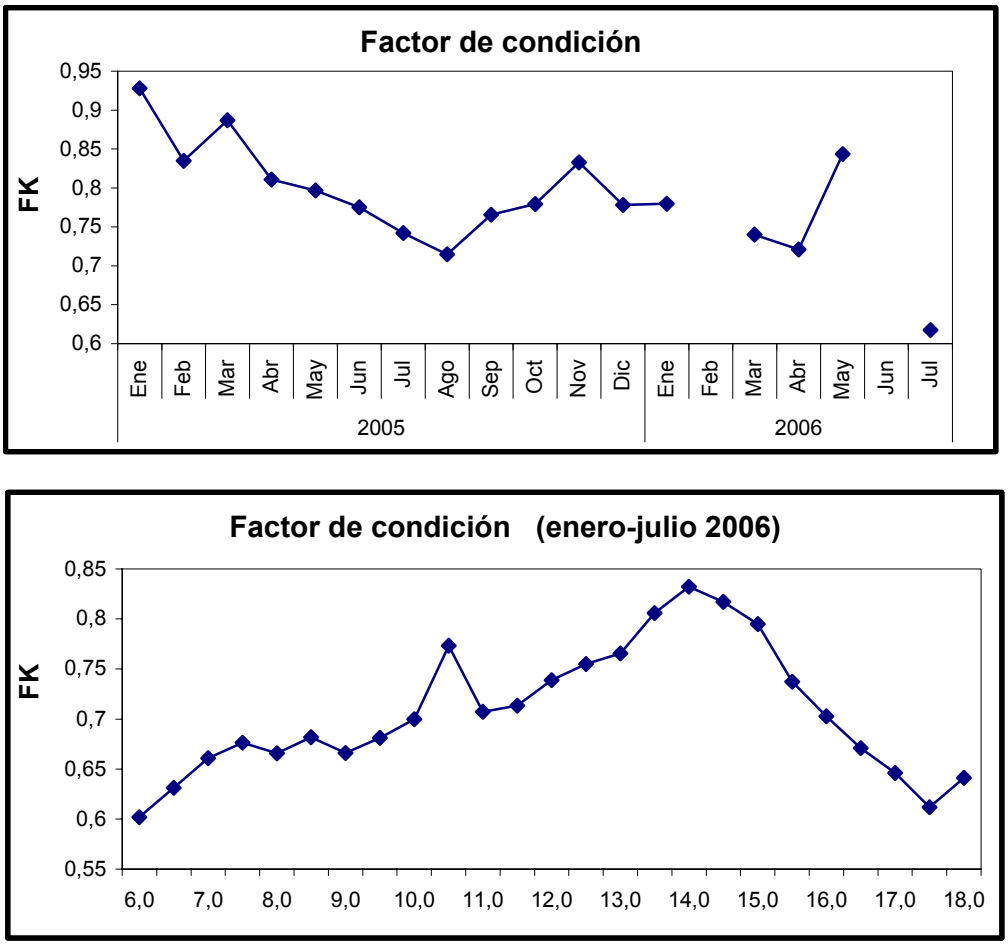


Figura 21. Factor de condición de sardina común.

Madurez sexual

La proporción de madurez sexual en la X Región Norte, muestra de enero-mayo del 2006, que la fracción en reposo reproductivo es alta, observándose principalmente ejemplares virginales y en maduración incipiente (Figura 22).

La madurez por talla presentó un fuerte contingente de ejemplares en maduración incipiente bajo los 18,0 cm LT y la fracción de ejemplares en maduración avanzada correspondió al mes de enero marcando el término del desove del año anterior (Figura 22).

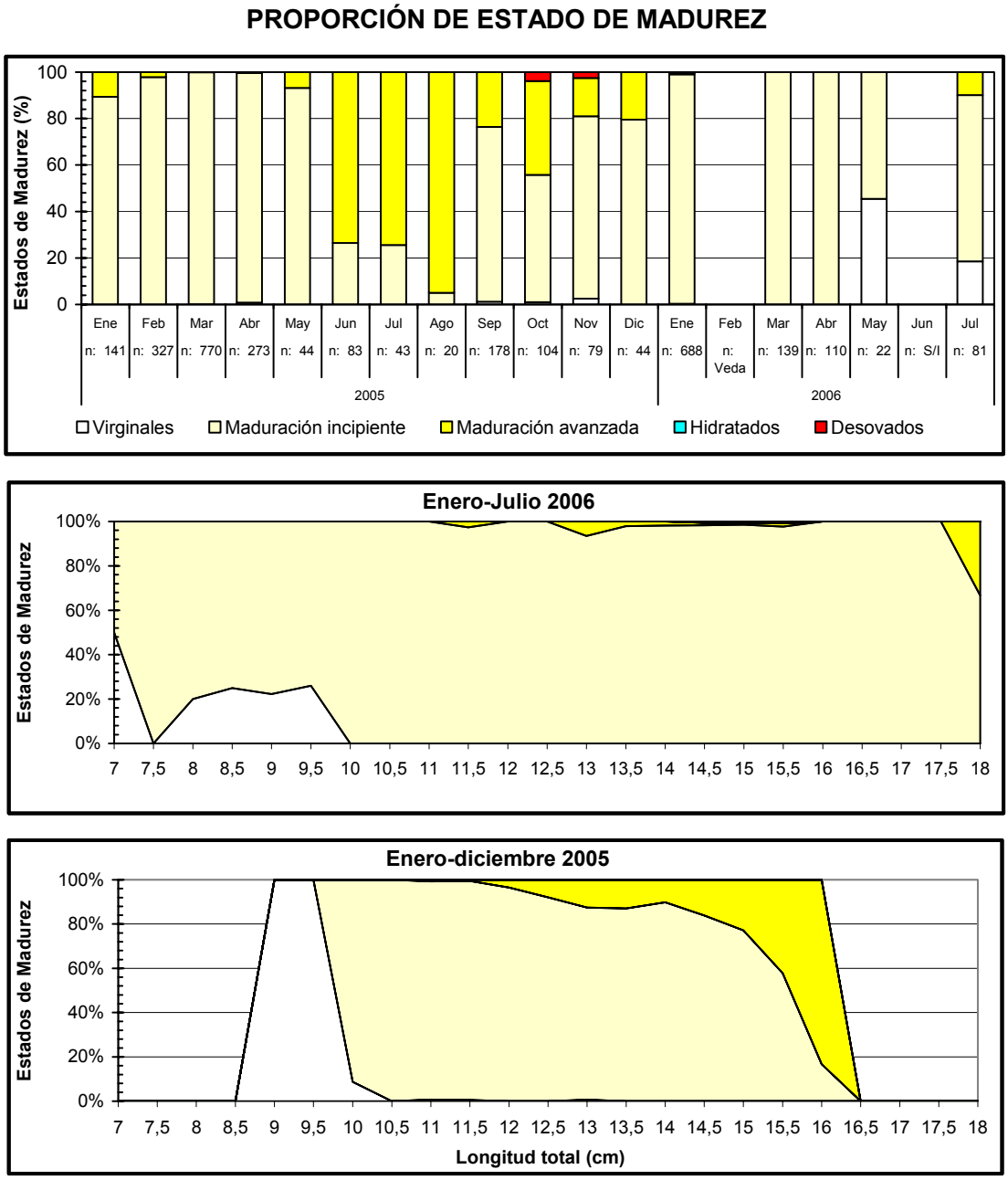


Figura 22. Madurez sexual de las hembras de sardina común, por longitud y mes en la zona de Corral, año 2005 a julio del 2006.

C. SARDINA FUEGUINA

La estructura de tallas obtenida entre enero y julio del 2006 en aguas interiores, estuvo representada por 1.297 millones de ejemplares (27 mil t), con ejemplares distribuidos en un rango de 8,0 a 19,5 cm LT, centrándose la moda principal en 13,5 cm LT y la secundaria en 17,0 cm LT (Figura 23)

Peso gónada e Índice gonadosomático

Tanto el peso de las gónadas como el IGS y madurez de hembras de sardina fueguina de aguas interiores presentan tendencias similares para el período en estudio. Los indicadores señalan reposo reproductivo entre enero y julio del 2006. El desove del año anterior se produjo desde septiembre a noviembre con valores máximos en septiembre y predominio de hembras en maduración avanzada e hidratada que indican el más alto grado de desarrollo gonadal, para declinar desde ese mes hasta noviembre, en que predominaron los ejemplares desovados y de maduración incipiente (Figura 24).

Factor de Condición

El factor de condición manifestó una tendencia inversa al desarrollo gonadal con tendencia decreciente hasta julio del 2006. Respecto al 2005, éste tuvo una tendencia creciente entre noviembre y diciembre, lo que explicaría el incremento del estado de bienestar del recurso luego del desove, relacionado tal vez con las mejores condiciones ambientales de verano y un probable proceso de recuperación nutricional del recurso en ese período (Figura 24).

Estados de madurez

Los estados de madurez mensual del 2005, indicaron la presencia de ejemplares en desove en septiembre y octubre, declinando en los meses siguientes, hasta junio del 2006 en donde se detectan peces en inicio de madurez, lo que resultó concordante con el IGS (Figura 25).

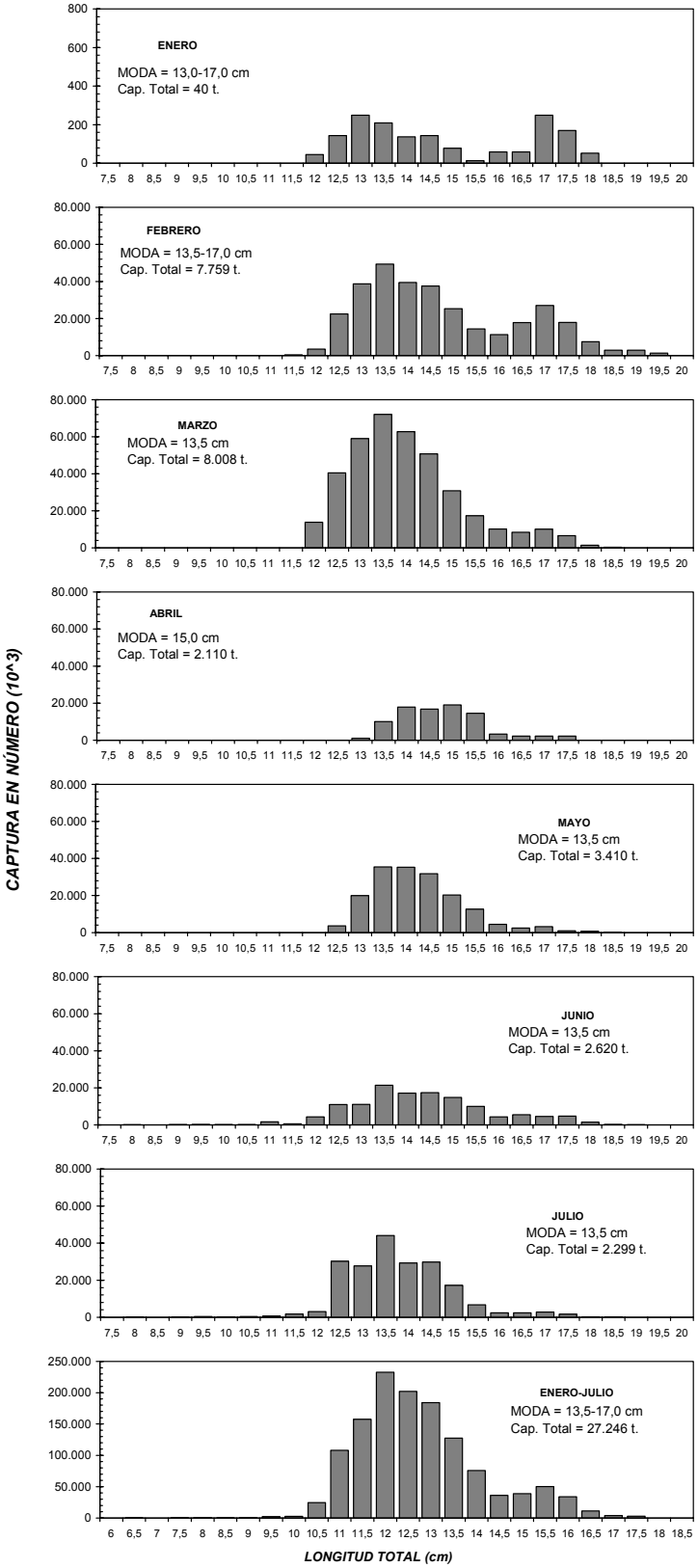


Figura 23. Captura estimada en número a la talla de sardina fueguina en la zona de aguas interiores, flota artesanal, 2006 (enero-julio).

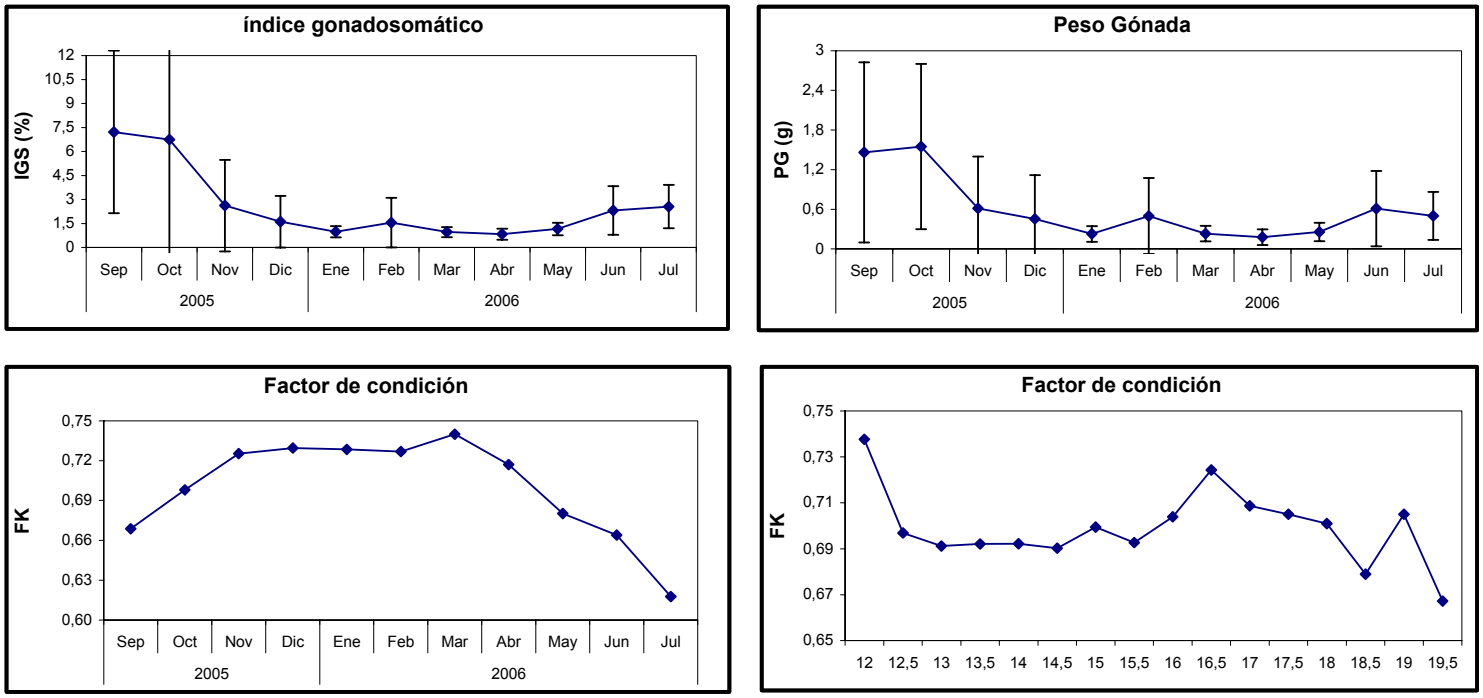


Figura 24. Índices reproductivos de sardina fueguina en la zona de aguas interiores de la X Región, septiembre 2005 a julio 2006.

Al observar los estados madurez por talla en el 2005, se desprende que las hembras comenzaron su proceso de madurez a partir de los 11 cm LT, con ejemplares en franca madurez y desove desde los 13,5 cm en adelante (Figura 25). Los estados de madurez para el 2006, indican que de los 15 cm LT en adelante se detecta actividad reproductiva incipiente y esbozos de comienzo de maduración, siendo las tallas mayores sobre 18,0 cm dominadas por hembras maduras. Según los estudios observados en la Patagonia Argentina, los ejemplares de *Sprattus fuegensis* alcanzan su madurez sexual entre 11 y 12 cm, equivalente a una edad de tres años. También describió la existencia de una correlación positiva entre el área de distribución y la temperatura del agua; confirmando la madurez sexual (Shirakova, 1978a; b).

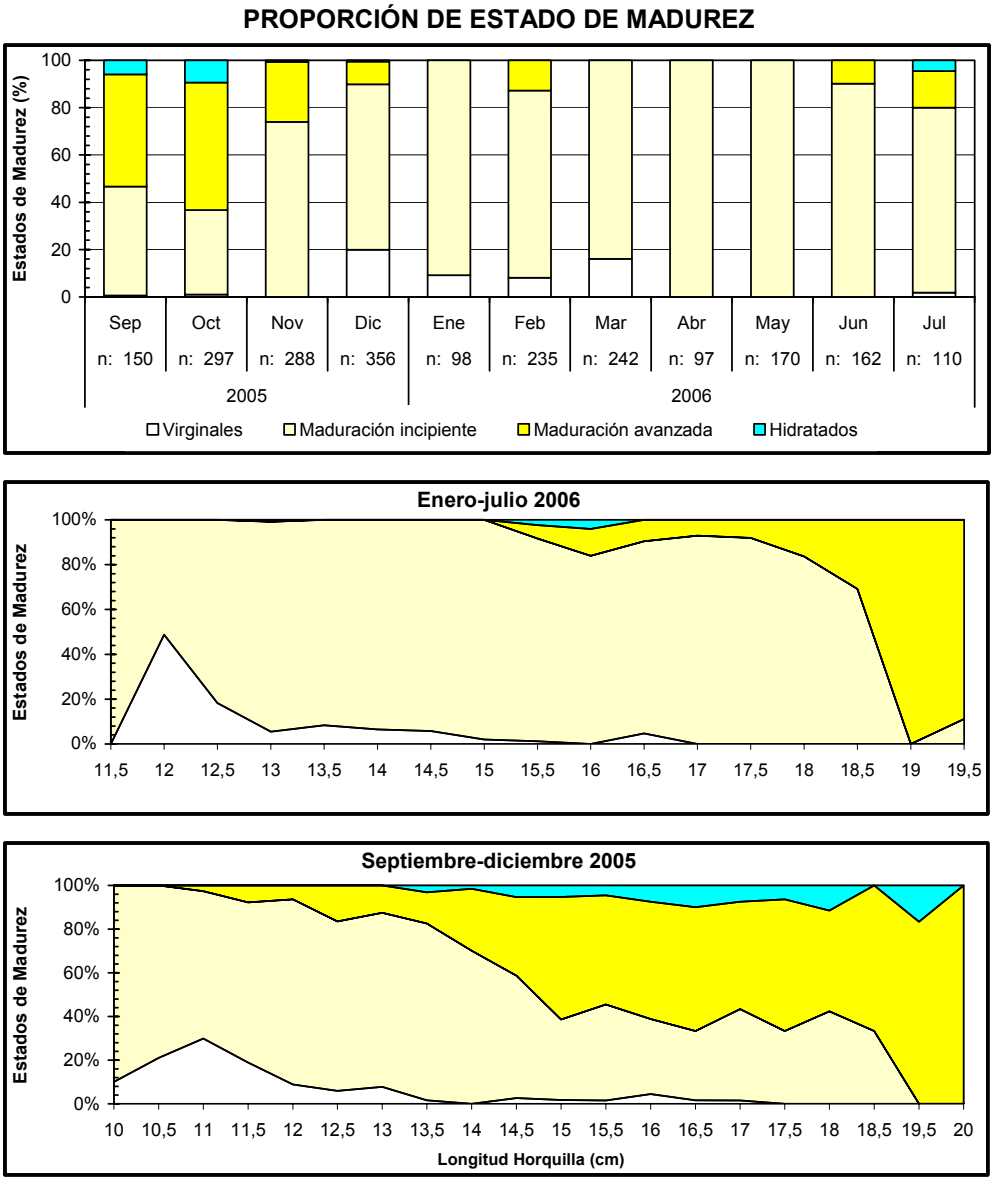


Figura 25. Madurez sexual de las hembras de sardina fueguina, por longitud y mes en la zona de aguas interiores, septiembre 2005 a julio del 2006.

OBJETIVO 3

Caracterizar ecológicamente las áreas identificadas en el objetivo específico 2 (anterior)

Para caracterizar ecológicamente todo el área de estudio, se identificó la composición y estructura de las especies con cierta relevancia ecológica que forman parte de la comunidad involucrada en la pesquería de *Strangomera bentincki* (Sardina común) y *Engraulis ringens* (Anchoveta). De igual manera se identificó la composición del fondo marino y la estructuración taxonómica de la macrofauna bentónica submareal presente en las aguas de la X Región; y en base a estos antecedentes, se realizó la caracterización ecológica de las API identificadas en el objetivo específico 1, en función de los ensambles presentes en la macrofauna bentónica y el tipo de fondo marino.

A. COMPOSICIÓN ESPECÍFICA DE LA FAUNA ACOMPAÑANTE involucrada en la pesquería de sardina común y anchoveta.

La extracción, es realizada por una misma flota artesanal o industrial, en la misma época y área, la poca selectividad de la pesquería se debería a que ambas especies se caracterizan por presentar un tamaño corporal similar, por formar cardúmenes mixtos, presentan un crecimiento y una estrategia reproductiva muy similar (Cubillos *et al.*, 1999, 2001). La mayoría de las especies capturadas por la pesquería artesanal cerquera de la X región corresponden a especies de hábitos bentónicos y demersales, enfocada a especies de bajo nivel trófico como es el caso de la sardina común y la anchoveta. En la extracción no solo se capturan especies objetivos (Tabla 9), sino también se capturan de forma colateral otras especies, principalmente especies que en su dieta esta incluida sardina común y anchoveta, es así que al aumentar el numero de capturas en los niveles tróficos mas bajos, las especies de los niveles superiores quedarían sin alimento para la mantención de sus poblaciones; aspecto preocupante dado que reduciría las vías

que unen a los pequeños pelágicos a la obtención de su alimento proveniente principalmente de los productores primarios (Pauly *et al.,* 2002).

Mediante la información recopilada por Aranis *et al.,* (2002; 2004; 2005, 2006), Barría & Aranis (1999) y consulta a literatura relacionadas con hábitos y alimentación de las diversas especies relacionadas con la pesquería artesanal de cerco, se identificaron un total de cinco peces pelágicos, tres peces bentopelágicos, una especie demersal y una especie de molusco cefalópodo pelágico (Tabla 9), capturados de forma incidental como fauna acompañante del recurso sardina común y anchoveta, además de establecer los depredadores y las presas y su respectivo nivel trófico (NT) (Tabla 10)

Tabla 9: Principales especies, que componen la fauna acompañante de la pesquería de *Strangomera bentincki* (sardina común) y *Engraulis ringens* (anchoveta) las cuales son capturadas de forma incidental.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Grupo zoológico	Habito
Trachurus murphyi	Jurel	Carangidae	Peces óseos	Pelagico
Scomber japonicus	Caballa	Scombridae	Peces óseos	Pelagico
Sardinops sagax	Sardina española	Clupeidae	Peces óseos	Pelagico
Ethmidium maculatum	Machuelo	Clupeidae	Peces óseos	Pelagico
Odontesthes regia	Pejerrey	Atherinospidae	Peces óseos	Pelagico
Normanichthys crockeri	Bacaladillo, Cochinilla	Normanichthydae	Peces óseos	Demersal
Stromateus stellatus	Pampanito	Stromateidae	Peces óseos	Bentopelágico
Macruronus magellanicus	Merluza de cola	Merlucciidae	Peces óseos	Bentopelágico
Isacia conseptionis	cabinza	Haemulidae	Peces óseos	Bentopelágico
Dosidicus gigas	Jibia	Ommastrephidae	Molusco	Pelagico

Tabla 10: Presas, depredadores y nivel trófico (NT) de las especies que componen la fauna acompañante de la pesquería de *Strangomera bentincki* (sardina común) y *Engraulis ringens* (anchoveta), capturadas en la zona de la X región.

Nombre científico	Presas	Depredadores	NT
Trachurus murphyi	Zooplancton	Peces óseos (Merlucciidae, Nototheniidae)	3,5
Normanichthys crockeri	- Fitoplancton (Diatomeas, y algas verdes azules - Zooplancton (copépodos planctónicos) - Necton (*Normanichthys crockeri*)	Peces óseos (Scorpaenidae, Merlucciidae, Pinguipedidae, Scorpaenidae)	2,8
Stromateus stellatus	*s/ inf*	*s/ inf*	3,5
Scomber japonicus	- Fitoplancton - Zooplancton - Necton (*Engraulis ringens*)	Peces óseos Merlucciidae	3,3
Isacia conceptionis	- Zooplancton (Pequeños crustáceos Como isópodos y anfípodos) - Zoobentos (Poliquetos)	*s/ inf*	3.6
Sardinops sagax	- Fitoplancton (Dinoflagelados) - Zooplancton (Huevos de larvas, Peces en primeros estadíos)	Peces óseos Merlucciidae	2,5
Ethmidium maculatum	- Zooplancton (copépodos, larvas de crustáceos) - Fitoplancton (Diatomeas, Dinoflagelados)	*s/inf*	2,8
Macruronus magellanicus	- Necton (*Engraulis ringens,* Cefalópodos) - Zooplancton (eufáusidos, anfípodos)	Peces óseos Merlucciidae	3,9
Odontesthes regia	- Zooplancton (Huevos larvas de sardina común)	Peces óseos (Pinguipedidae)	3,2
Dosidicus gigas	- Peces óseos (caragnidos, mictóficos, Engráulidos, clupeidos) - Zoobentos (camarones, cangrejos) Cefalópodos	*s/inf*	4.0

Presencia y abundancia de aves marinas en la pesca con red de cerco.

Existen variados grupos de aves que habitan en el mar o en las costas. Es así como desde el punto de vista de las pesquerías el grupo más importante que interactúa, corresponde a las especies pertenecientes al orden Charadriiformes. Se identificaron un total de 6 especies de aves marinas a bordo de la lancha cerquera, variando el número y el total de especies según la ubicación geográfica. Las especies que fueron avistadas con mayor frecuencia fueron *Larus dominicanus* (gaviota dominicana), *Larus scoresbii* (gaviota austral), *Larus maculipennis* (gaviota cahuíl). Las especies con menor numero de avistamientos fueron *Macronectes giganteus* (petrel gigante), *Pelecanus thagus* (pelicano), *Spheniscus humboldti* (pingüino de humboldt). En ningún caso fue posible identificar el sexo de las distintas especies mediante los avistamientos.

Presencia y abundancia de mamíferos marinos en la pesca con red de cerco.

El lobo común *Otaria flavescens* corresponde a la única especie avistada a bordo de las embarcaciones cerqueras que operan en la X región. La interacción de mamíferos marinos con la pesquería es del tipo biológica, en donde el lobo es un depredador que compite por los recursos pesqueros con el hombre, siendo considerado un agente perjudicial para la pesquería artesanal. El lobo marino interactúa de forma negativa con las pesquerías de cerco, siendo atrapado incidentalmente, producto del cual podría morir como resultado de asfixia o aplastamiento.

ESTRUCTURA COMUNITARIA involucrada en la pesquería de sardina común y anchoveta.

La longitud de cada cadena trófica esta dada principalmente por el tamaño del ecosistema y su producción primaria, es así como las cadenas tróficas marinas

son por lo general de muy pocos eslabones siendo favorables desde el punto de vista energético, aprovechando mejor el alimento. El nivel trófico indica la posición que ocupa un organismo en una trama, cuanto mayor sea el nivel trófico de la presa, mayor será la posición que ocupe el depredador (Pauly *et al., 2002*).

Se diferenciaron principalmente cuatro niveles tróficos, depredadores tope (rango NT = >5,0); carnívoros del nivel superior (rango NT = 4,0-4,9); carnívoros del nivel medio (rango NT = 3,0-3,99); y por último, herbívoros, omnívoros y detrítivoros (rango NT = 2,0-2,99). Así, dentro de estos rangos se identificara el nivel trófico que ocupa cada especie capturada de forma incidental por la pesquería de cerco.

Se establece que, *Sardinops sagax* (sardina española) ocupa el nivel trófico más bajo dentro de la comunidad implicada en esta pesquería. Por otra parte la mayoría de las especies capturadas de forma incidental por la pesquería artesanal, están ubicados entre los niveles basales, herbívoros y carnívoros del nivel medio (Figura 26).

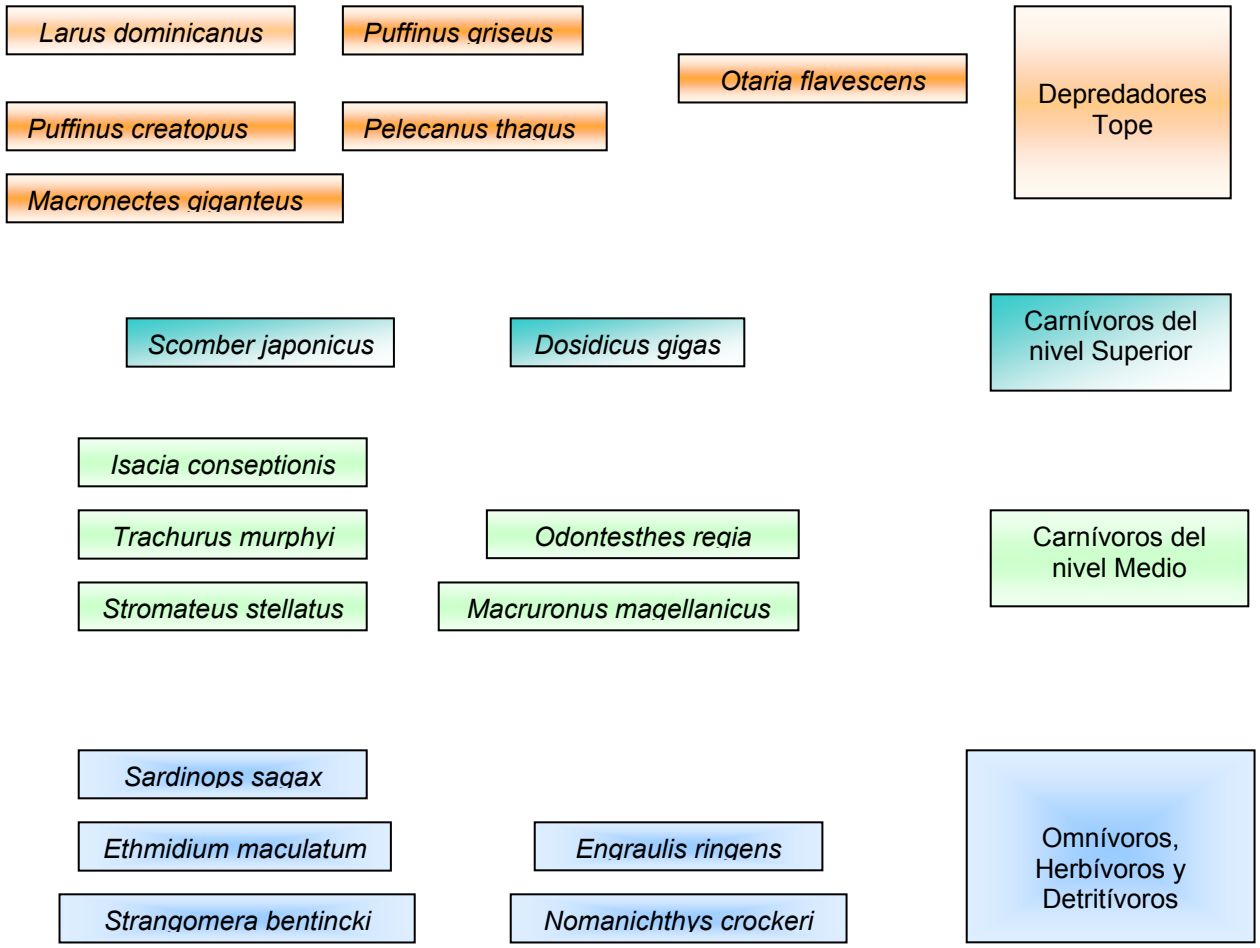


Figura 26: Estructura de la comunidad involucrada en la pesca con red de cerco desarrollada en las aguas interiores de la X región.

RELACIONES TRÓFICAS de la comunidad involucrada en la pesquería cerquera artesanal.

De acuerdo a los variados organismos que forman parte de la comunidad implicada en la pesquería artesanal de cerco, proponemos un modelo teórico para describir las diferentes interacciones tróficas existentes (Figura 27). Uno de los principales depredadores tope del ecosistema costero es *Otaria flavescens* (lobo marino común) (Hückstadt & Krautz, 2004) siendo sus presas más importantes en su dieta *Trachurus murphyi* (jurel), *Dosidicus gigas* (Jibia), *Normanichthys crockeri* (bacaladillo), *Strangomera bentincki* (Sardina común), *Engraulis ringens* (Anchoveta) entre otros.

D. gigas, Scomber japonicus (Caballa), forman parte de los carnívoros del nivel superior, siendo las principales presas *Sardinops sagax, E. ringens, N. crockeri, S. bentincki, T. murphyi,* no presentándose una gran interacción trófica a este nivel. En el nivel de los carnívoros del nivel medio encontramos *Trachurus murphyi, Odontesthes regia, Stromateus stellatus, Macruronus magellanicus.*

Isacia conceptionis, Ethmidium maculatum y *Sardinops sagax, corresponden a* especies de pequeños peces pelágicos costeros pertenecientes al grupo de los herbívoros, siendo los principales competidores tróficos de *S. bentincki* y *E. ringens* y *E. maculatum*, los que se alimentan de las mismas presas, su dieta está basada en organismos fitoplanctónicos y zooplanctónicos similares, como diatomeas, dinoflagelados, copépodos, eufáusidos y huevos de peces, sin selectividad por tipos de presas específicos.

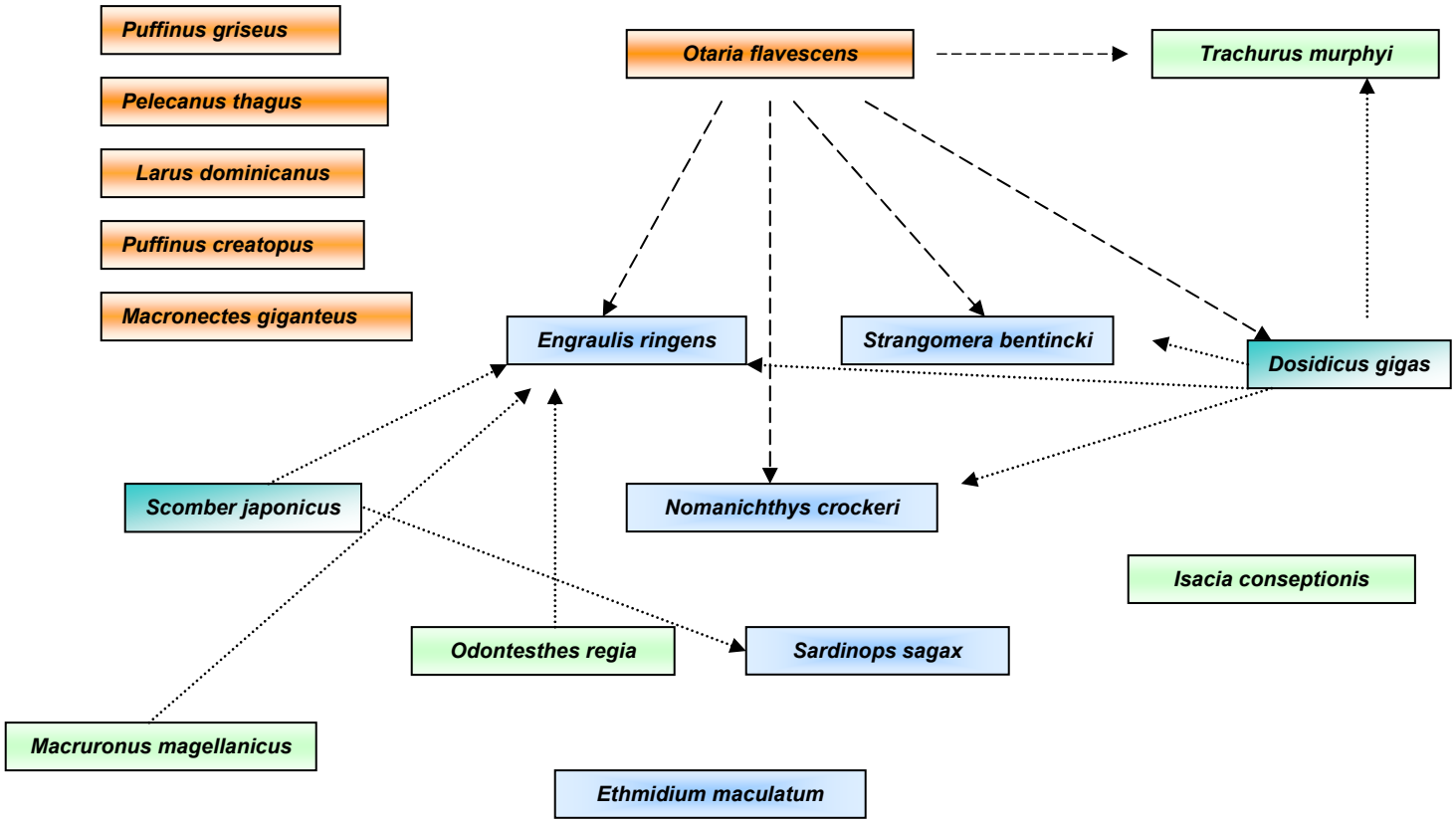


Figura 27: Estructura teórica de las relaciones tróficas involucrada en la pesca con red de cerco desarrollada en las aguas interiores de la X región.

B. Caracterización ecológica del ECOSISTEMA BENTÓNICO SUBMAREAL en aguas interiores de la X Región

ESTRUCTURA TAXONÓMICA de la macrofauna bentónica submareal.

Numerosos autores han destacado la importancia de la macrofauna bentónica en este tipo de estudios, especialmente porque a diferencia del plancton y el necton, presenta una baja movilidad horizontal lo que facilita la definición espacial de los impactos en el ambiente (Phillips & Segar, 1986; Bilyard, 1987; World Bank, 1988; Carrasco & Gallardo, 1989). Se ha señalado que es imprescindible vigilar al menos un componente biológico del ecosistema para establecer la magnitud, distribución espacial y variabilidad temporal de los impactos de las actividades humanas (World Bank, 1988). Al respecto, se han señalado las siguientes ventajas de la macrofauna bentónica: i) permite integrar los efectos de substancias contaminantes y otros agentes perturbadores a lo largo de rangos temporales más o menos extensos (Phillips & Segar, 1986; Bilyard, 1987; Carrasco & Gallardo, 1989), ii) incluye a organismos altamente sensitivos a perturbaciones o alteraciones del fondo marino, ya sea, por enriquecimiento orgánico de los sedimentos y/o contaminación por substancias tóxicas de diversa naturaleza (Pearson & Rosenberg, 1978; Bilyard 1987; Gray *et al*., 1988; Warwick, 1988, Heip *et al*., 1988), y iii) están íntimamente acoplados con la trama trófica pelágica, constituyendo un nexo para el transporte de contaminantes hacia niveles tróficos superiores (Smith *et al*., 1988).

En comparación con otras regiones de Chile, el área comprendida entre Puerto Montt (Seno Reloncaví) y boca del Guafo, ha recibido mayor atención en cuanto a su fauna de poliquetos desde mediados el siglo XIX (Blanchard, 1849), reconociéndose hasta el momento un total de 181 especies distribuidas en 40 familias (Rozbaczylo *et al*., *en prensa*).

En la actualidad, gracias al desarrollo de los programas de investigación CIMAR Fiordos se han podido incrementar las investigaciones en aguas más profundas de la X región, contribuyendo a generar nuevo conocimiento científico sobre los poliquetos bentónicos de esta región. En la expedición CIMAR 11 Fiordos (Rozbaczylo *et al*., 2006) se recolectó un total de 2171 ejemplares de poliquetos bentónicos pertenecientes a 29 familias y siete clados (Tabla 11). Los clados de poliquetos bentónicos mejor representados en número de familias corresponden a Phyllodocida, Terebellida y Scolecida, con ocho y seis familias, respectivamente. Las estaciones que presentaron las mayores riquezas de familias de poliquetos bentónicos fueron en las localidades del canal de Quinchao, con 16 familias, seguido del sector frente a Castro, con 15 familias; el canal Dalcahue y canal Queilén, con 14 familias, respectivamente.

Rozbaczylo *et al*., 2006 registró un aumento importante en el número total de familias reconocidas, desde el seno de Reloncaví hasta el golfo Corcovado, llegando a 46, faltando sólo el registro de las familias Aphroditidae y Chrysopetalidae para completar el total de familias conocidas a lo largo de toda la costa de Chile. Estos resultados permiten fortalecer la hipótesis propuesta por Moreno *et al*., (2006) sobre que esta zona sería un “Hotspot” de endemismo y diversidad de poliquetos bentónicos de la costa de Chile. Las estaciones que presentaron las mayores riquezas de familias de poliquetos bentónicos fueron en las localidades del Canal Quinchao, 150 m de profundidad, con 16 familias, seguido del sector frente de Castro, 48 m, con 15 familias, el canal Dalcahue, 52 m, y canal Queilén, 173 m, con 14 familias, respectivamente.

Tabla 11. Composición taxonómica y grupos funcionales de poliquetos bentónicos recolectados desde el seno Reloncaví hasta golfo Corcovado, Chile, por el crucero CIMAR-11 Fiordos, en julio de 2005. Las siglas indican: OC = Omnívoro/Carnívoro; FF = suspensívoros o "filter-feeders"; SDF = depositívoros superficiales o "surface deposit-feeders"; SSDF = depositívoros subsuperficiales o "subsurface deposit-feeders"; IF = consumidores de interfaz o "interface feeders".

Familia	Grupo funcional
Pectinariidae	SSDF
Orbiinidae	SSDF
Opheliidae	SSDF
Maldanidae	SSDF
Magelonidae	SSDF
Flabelligeridae	SSDF
Cossuridae	SSDF
Ampharetidae	SSDF
Paraonidae	SDF
Capitellidae	SDF
Dorvilleidae	OC/SSDF
Syllidae	OC
Sigalionidae	OC
Polynoidae	OC
Pilargidae	OC
Phyllodocidae	OC
Onuphidae	OC
Nereididae	OC
Nephtyidae	OC
Lumbrineridae	OC
Hesionidae	OC
Glyceridae	OC

El estudio de la calidad de los sedimentos en cuerpos de agua de la X región (Manríquez, 2006) realizado en julio del 2005, se revisaron cinco minisecciones (Tabla 12), en cada una de ellas se estableció un transecto entre un centro productor de mitílidos y uno productor de salmónidos, en cada transecto se establecieron estaciones de muestreo a 0, 40, 70 y 140 metros desde el centro de cultivo seleccionado. En este estudio se determinaron 87 taxa, donde predominaron los poliquetos, seguidos por los moluscos y posteriormente los crustáceos (Figura 28). Esta relación se mantuvo también en cada minisección.

La minisección de la Bahía Quellón presento la menor abundancia promedio, pero la mayor uniformidad y se diferenció de las otras minisecciones por presentar un sustrato más compactado. En el Canal Dalcahue se presentó la uniformidad más baja de las zonas estudiadas, principalmente por la alta concentración y frecuencia de ocurrencia del poliqueto *Spionidae* sp.1. La minisección Canal Lemuy representa la media en la mayoría de los índices ecológicos analizados, con una predominancia de poliquetos. En el Canal de Chacao, se presento la menor riqueza específica, pero no así una baja abundancia, por lo que se observó una gran dominancia explicada principalmente por la abundancia del poliqueto *Spionidae* sp.1 y del crustáceo *Metharpinia longirostris*. Aunque también se observa una cantidad no despreciable de *N. gayi*. La minisección del Canal de Calbuco fue la que presentó la mayor riqueza específica y la mayor abundancia dentro de las zonas estudiadas.

Tabla 12: Número de taxa de macrofauna bentónica por grupo taxonómico encontrada en cinco minisecciones realizadas durante la primera campaña del crucero CIMAR 11 Fiordos, julio de 2005.

Minisección	Poliquetos	Moluscos	Crustáceos	Equinodermos	Otros	Total
Bahía Quellón	17	13	8	1	4	43
Canal Dalcahue	21	9	9	1	5	45
Canal Lemuy	19	7	6	2	3	37
Canal Quinchao	11	5	2	0	1	19
Canal Calbuco	24	11	8	1	5	49

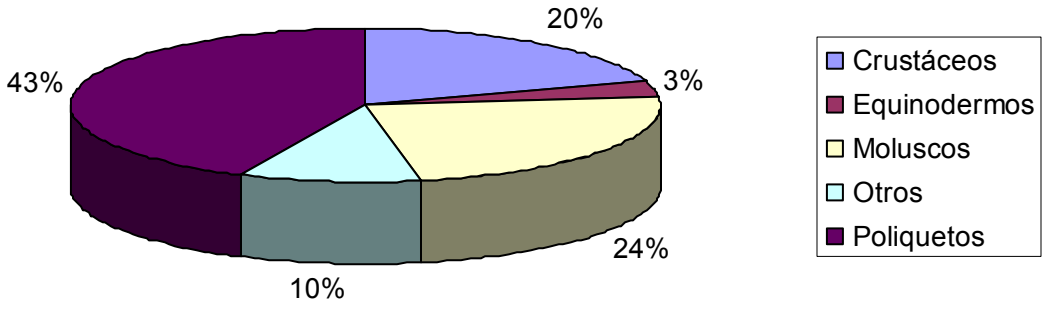


Figura 28: Distribución porcentual de los taxa encontrados en 17 estaciones en los distintos grupos taxonómicos. Primera campaña, CIMAR 11 Fiordos, julio de 2005.

Antecedentes sobre la COMPOSICIÓN DEL FONDO MARINO en Aguas Interiores de la X Región

Más de un 75% de la superficie de la geósfera corresponde a fondos oceánicos submareales, de los cuales la mayor parte están constituidos por sedimentos fangosos (Gray, 1981).

El área de canales y fiordos, se ha convertido en el último tiempo, en un área intensamente explotada, de lo que se infiere que los sedimentos podrían verse alterados, por elementos orgánicos de origen antropogénico. Principalmente, podrían acumularse residuos orgánicos provenientes del manejo de cultivos marinos. Se estima que un 5% de los alimentos que se entrega a las salmoneras, por ejemplo, se pierde, incorporándose como materia orgánica al sedimento y alterando su estructura con su descomposición. Además de los residuos alimenticios, se produce un aporte de grandes cantidades de fecas que se depositan en el fondo, produciendo un fuerte descenso del oxígeno debido a la utilización en los procesos de descomposición. Otros elementos que contribuyen a modificar el ambiente, son por una parte, el depósito de sustancias que se utilizan para combatir enfermedades (antibióticos y pesticidas, en general) y por otra, los agentes contaminantes provenientes de tinturas como los metales pesados que se incluyen en las pinturas antifouling de redes y utensilios.

El desarrollo de diversas actividades económicas en el borde costero interno de la isla de Chiloé y seno Reloncaví está originando un incremento de la carga orgánica y de nutrientes que llegan a los mares interiores de la X región y junto con ello el aporte de metales. Entre otros, el efecto de la deforestación, erosión y cambio de bosque nativo por tierras cultivables y de uso ganadero, actividad minera (Ahumada, 1998), residuos líquidos industriales y aporte de aguas servidas de las comunidades ribereñas pueden producir alteraciones en la calidad de los cuerpos de agua, alteraciones trofícas o nutritivas en el ambiente y alteraciones de hábitat (Levings *et al.,* 1995). La acuicultura intensiva (salmonicultura) en zonas

protegidas de baja emergía hidrodinámica puede también causar disminución de oxigeno por proliferación de microalgas y acumularon de materia orgánica en los fondos (Johnsen *et al*., 1993).

En el estudio de CIMAR 11 Fiordos (Stead *et al*., 2006) se realizó en noviembre de 2005 en la zona costera del seno Reloncaví, Golfo de Ancud y Golfo Corcovado, así como en los fiordos de la zona de Chiloé continental. Las categorías del sedimento en las estaciones muestreadas fluctuó de arena a fango arenoso, puesto que algunas estaciones en todos los sectores presentaron alto contenido de arena mientras que otras alcanzaron altas proporciones de fango. Por otra parte, el contenido de materia orgánica fluctuó entre 1, 29 y 10, 66% del peso seco total.

La distribución de la textura de los canales interiores de la X región mostró en el estudio de la textura, materia orgánica, carbono orgánico y nitrógeno orgánico, en sedimentos marinos superficiales de la X región (Astorga & Silva, 2006), al igual que en el crucero CIMAR 10 Fiordos, una directa relación entre estos dos factores, donde las muestras con texturas finas suelen presentar un mayor contenido de MOT. Esto se debe, en parte, a que las partículas más finas del sedimento (limoarcillas), tienen la capacidad de adsorber materia orgánica.

Silva *et al*., (1997) indicó que la zona al norte de las islas Desertores, presenta una zona estuarina de alta estabilidad en la columna de agua, debido a las bajas salinidades superficiales. Por otra parte, debido a sus características geográficas, cuenca aislada por la presencia de constricciones y umbrales someros, ella esta protegida de la influencia del océano adyacente. Esto favorecería la proliferación del plancton, sedimentación y depósito de partículas finas en el sedimento, explicando, en parte, los altos valores de material orgánico encontrados en las secciones que se ubican en este sector. En el caso de la zona al oeste y sur de las islas desertores, las bajas concentraciones de componentes orgánicos del sedimento, se pueden explicar sobre la base de una zona menos protegida y con

una menor estabilidad en la columna de agua, lo que no favorecería la proliferación del plancton. También podría haber una influencia de corrientes residuales de marea que dificultarían la deposición de material fino en el sedimento.

CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA de las áreas potenciales de interacción (A.P.I)

Según se estableció en el objetivo específico 1, mediante la realización de encuestas y entrevistas a las agrupaciones de pescadores, tanto a los patrones de la embarcación como a los capitanes, fue posible captar las diferencias respecto al lugar donde se lleva a cabo la actividades extractivas con dichos artes artesanales y donde se aplica D.S. Nº 408/86. Conforme a lo indicado en el objetivo específico 1, las API seleccionadas para realizar la caracterización ecológica son Mehuín (X norte) y en los alrededores de las islas Abato y Meillén, en Calbuco (X sur).

La toma de muestras se realizó a bordo de embarcaciones cerqueras artesanales, Santa María (Calbuco) y Orka (Mehuín) en ambas localidades. Se realizaron 26 estaciones en la API Calbuco (Figura 29) y 15 en API Mehuín (Figura 30), las cuales se distribuyen a lo largo de los sectores más someros (10-50 m) de cada API para determinar la abundancia y diversidad en la macrofauna, además de la textura y el contenido de materia orgánica en el fondo marino.). De esta manera se establecen los índices ecológicos y la distribución espacial de los ensambles faunísisticos a través de las rutinas DIVERSE, SIMPER, ANOSIM y BIO-ENV del software PRIMER. En el Anexo 2 se presenta la bitácora de muestreo donde se registra la localización geográfica de cada estación, mediante un GPS Garmin VISTA, y la profundidad con el ecosonda de cada embarcación.

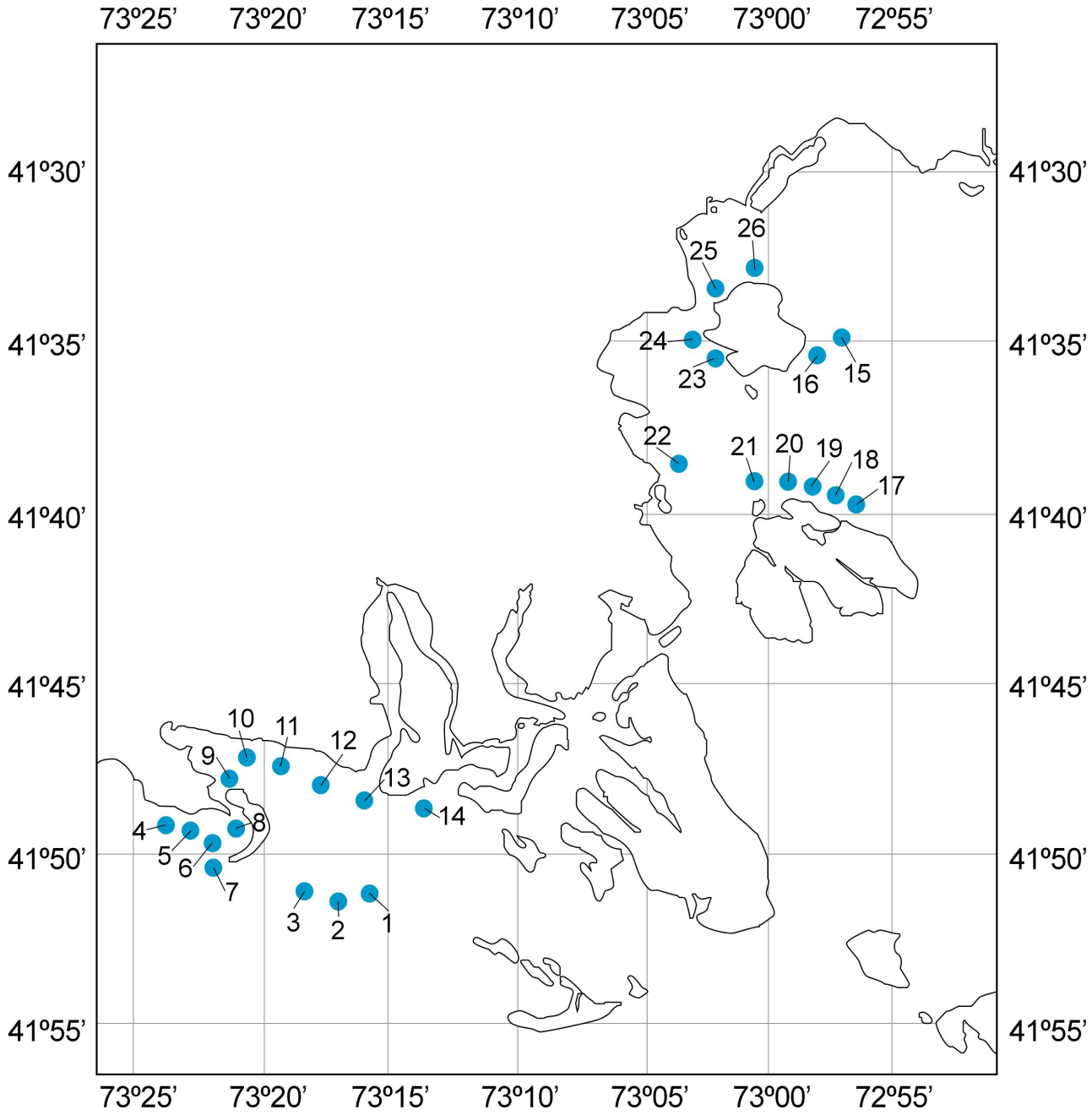


Figura 29. Área de estudio y estaciones de toma de muestras en el **API Calbuco**. Las estaciones 1 a 14 corresponden al sector de Abtao. Las estaciones 15 a 26 corresponden al sector Meillén.

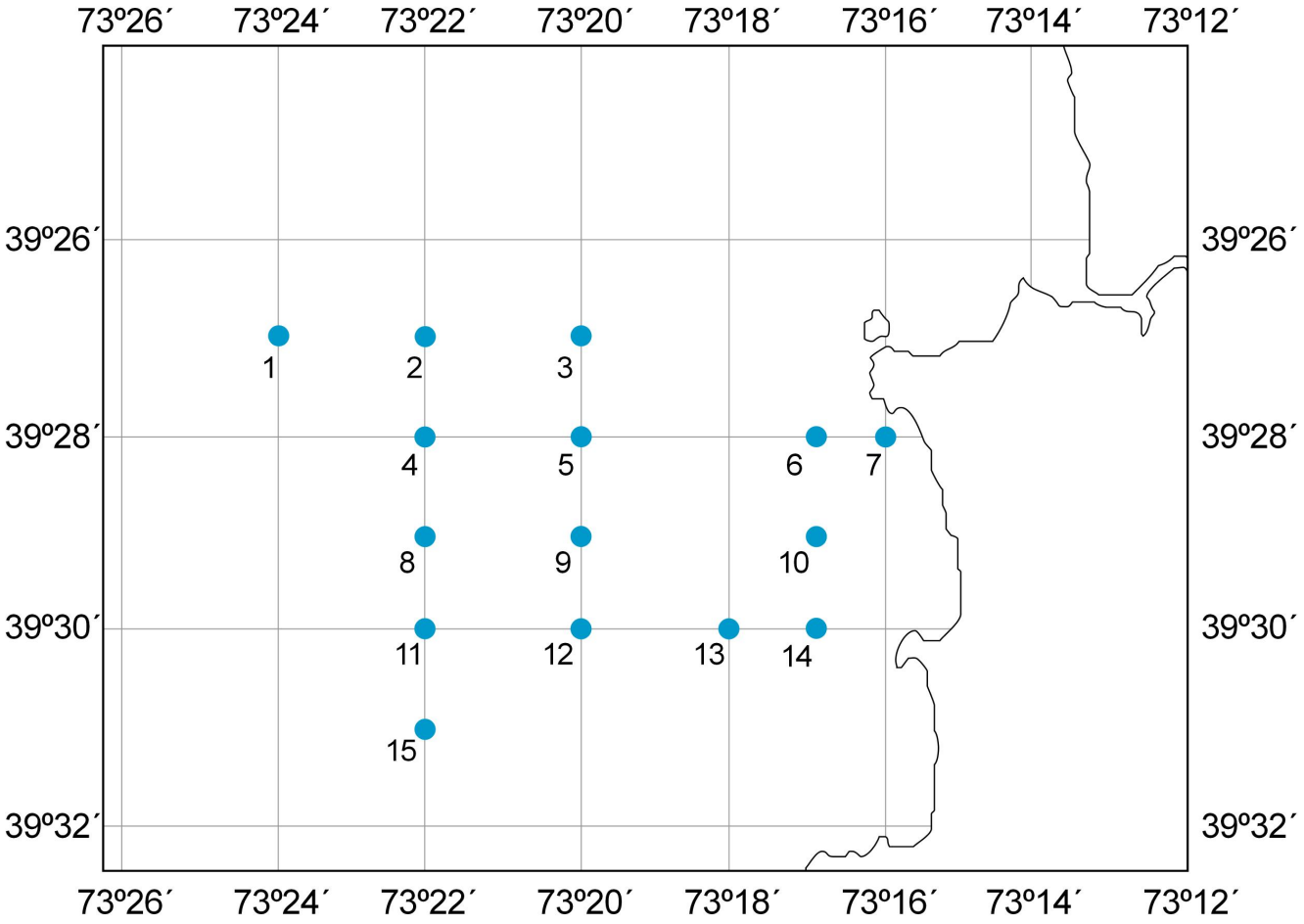


Figura 30. Área de estudio y estaciones de toma de muestras en el **API Mehuín.**

Los resultados de la caracterización ecológica son presentados de forma individual para el API Calbuco y API Mehuín, el listado completo de especies así como un catálogo fotográfico de los taxa más representativos se encuentran en los Anexos 4 y 5.

API Calbuco

Se registraron 2110 individuos en 49 especies (20 taxa, 18 géneros y 12 especies) distribuidas en las 26 estaciones, siendo las estaciones 9 y 13 las que presentaron el mayor número de especies (n = 23). Mientras que las mayores abundancias se observaron en las estaciones < 18 m de profundidad (estación 9 y 24, > 630 ind/m^2). La menor diversidad y abundancia se encuentra en las estaciones 11 y 12 (n = 7 y < 50 ind/m^2) coincidiendo con las mayores profundidades de la zona (> 60 m). La especie más abundante, fue una especie de ostrácodo (Cyprididae INDET 1) con una abundancia media sobre los 40 ind/m^2 con un máximo de 500 ind/m^2 (estación 25).

Los patrones de distribución y zonación de la macrofauna bentónica, fueron obtenidos mediante escalamiento multidimensional (MDS) basados en la matriz de abundancia y los parámetros ecológicos estimados, lo que permite representar en un espacio geográfico las proximidades existentes entre un conjunto de individuos

En la Figura 31 se presenta la ordenación bidimensional de acuerdo al método de MDS, donde se han sobrepuesto en la ordenación de las zonas de muestreo, los valores obtenidos para la riqueza de especies (*d*), equitatividad, (*J*) uniformidad y (*H'*) diversidad.

Figura 31. Análisis de escalamiento multidimensional (MDS) para el API Calbuco, en función de los valores calculados de Riqueza de especies (*d*), Equitatividad (uniformidad) (*J*) y diversidad (*H´*).

Existe una segregación en las tres representaciones espaciales del conjunto de estaciones, donde se destaca notoriamente la separación de la estación 25 con respecto al resto de estaciones. Tomando de punto de partida la riqueza de especies (*d*) como factor de agrupación, se pueden dividir 4 conjuntos de estaciones (ensambles). Los restantes parámetros (*J´, H´*) no permiten mayor inferencia que separar la estación 25 de un conjunto principal de estaciones, lo que podría relacionarse a pequeñas diferencias en la composición específica. El factor de agrupación determinado por la riqueza de especies, se confirma al realizar un análisis de conglomerados ("cluster"), donde se confirman los 4 ensambles propuestos por el MDS (Figura 32).

Las diferencias entre cada ensamble (I, II, III y IV) son probadas mediante la rutina ANOSIM, tal como se observa en la Tabla 14. Existen diferencias significativas (P>0,05) entre todos los ensambles propuestos. Se observan diferencias altamente significativas (P>0,01) del ensamble I con respectos tres restantes, lo que se relaciona directamente con la distribución propuesta por el MDS donde las estaciones 4 y 25 son separadas del conjunto mayor.

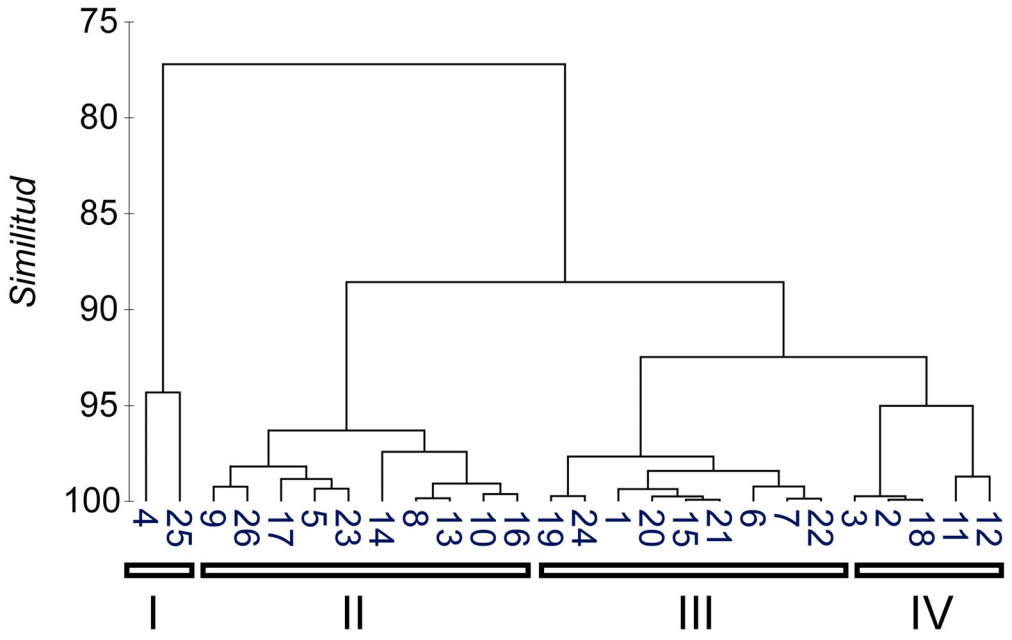


Figura 32. Dendrograma de similitud bentónica entre las estaciones del API Calbuco, en función de Riqueza de especies (*d*).

Tabla 13: Resultados ANOSIM para los ensambles del API Calbuco. **R** es el test estadístico y **P** es la significancia usando las permutaciones de la matriz de similitud.
**P<0,01; *P<0.05; ns P>0,05

Ensamble comparado	R	T
III – IV	0,849	*
III – I	0,973	**
III – II	0,894	*
IV – I	0,8	**
IV – II	0,999	*
I – II	0,978	**

Las especies que representan cada ensamble se encuentran en la Tabla 13 la cual esta compuesta por los porcentajes individuales específicos o "porcentaje de similitud" especifico de cada ensamble ("SIMPER")

En cuanto la composición especifica, en la Figura 32, se observa que el **ensamble I**, corresponde a la agrupación que incorpora al menor número de estaciones (n =2), con dos especies caracterizando a este grupo (*Mulinia* y Phyllodocidae INDET). Siendo exclusiva de este ensamble juveniles del bivalvo *Mulinia*, además de ser ésta, la especie más abundante del grupo entre los 30 a 54 m de profundidad. En cuanto al **ensamble II**, con una profundidad promedio de 46 m, es el que reúne un mayor número de estaciones (n =10), al igual es el que agrupa el mayor número de especies, siendo el bivalvo *Kellia sp* la especie la más abundante, y el cumáceos (Diastylidae) y poliquetos del género *Lumbrineris* las especies que caracterizan a este grupo. El **ensamble III**, contribuye con nueve estaciones, y esta formado por ocho especies, siendo los ostrácodos (Cyprididae INDET 1), bivalvos (*Kellia)* y erizos irregulares (*Tripylaster philippii*) las especies más abundante dentro del ensamble, el cual posee una profundidad promedio de 38 m. Finalmente, el **ensamble IV** ubicado a una profundidad de 50 m esta conformado por cinco estaciones, posee seis especies, siendo el anfípodo *Oedicerotidae* la especie la más abundante.

En el ensamble I, la similitud promedio es de un 2,36 correspondiendo al ensamble que presenta una diferencia significativa en comparación con los otros ensambles, donde *Mulinia* es la especie responsable de estas diferencias. En cuanto a los ensambles II, III, IV los valores de la similitud promedio son bastante análogos. En el ensamble II, la similitud promedio es de un 24,75 siendo donde *Kellia* es la especie que contribuyen con un mayor porcentaje de similitud para el ensamble. Para el ensamble III, la similitud promedio es de 27,06 y son las especies *Cyprididae, Kellia* y *Oedicerotidae* las que contribuyen con el mayor porcentaje de similitud. El ensamble IV, la similitud promedio es de 22,09 y son

las especies: *Oedicerotidae*, Cyprididae y *Kellia* las que contribuyen con el mayor porcentaje de similitud explicado del ensamble.

En la Figura 32, se pueden apreciar las características texturales en extenso. La fracción Arena, se presenta como la facie dominante a lo largo de todas las estaciones, con bajos porcentajes (> 5%) de grava, excepto en las estaciones 9, 24 y 26, las que corresponden las menores profundidades (>18 m). Consecuente con esto, la fracción fangosa mantiene una correlación positiva con la profundidad como se observa en las estaciones 11, 12, 14 y 15 (profundidad entre 60 y 70 m), donde el contenido de fango aumenta al aumentar la profundidad. El contenido de materia orgánica presenta valores similares a lo largo de todas las estaciones (1%±0,41 MO_T), con un máximo en la estación 13 (1,98% MO_T). Estas correlaciones se observan también, respecto a la distribución de las fracciones del sedimento analizadas en los ensambles presentes (Figura 34), donde la composición Arena:Grava (ensambles 1 y 2) cambia proporcionalmente a Arena:Fango (ensambles 2 y 3).

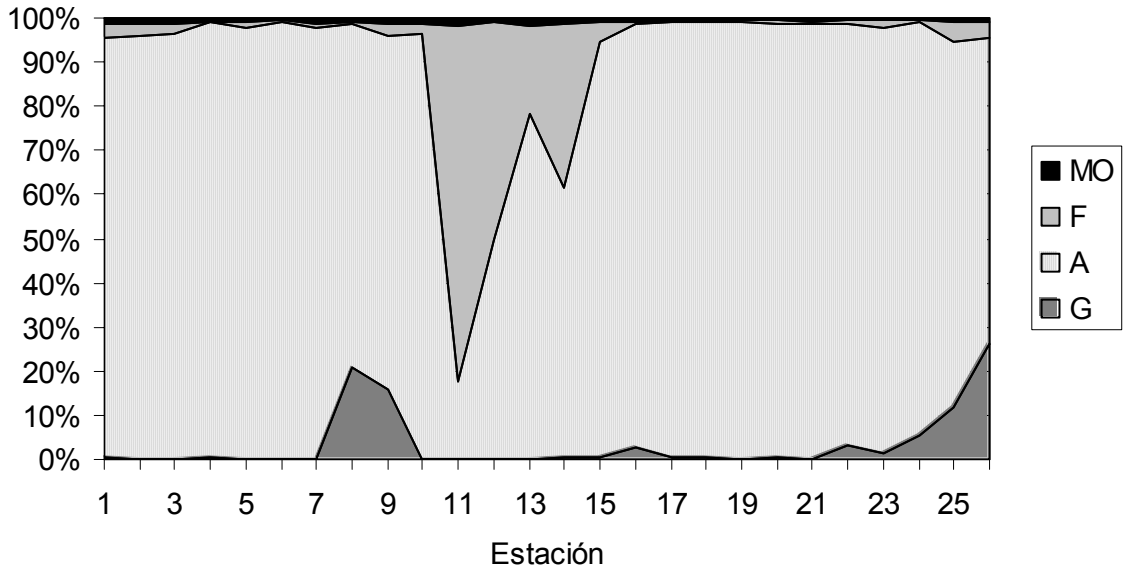


Figura 33: Características sedimentológicas del APl Calbuco. Se presenta la composición porcentual de cada fracción en cada estación. G = grava; A = arena; F = fango; MO = materia orgánica total

Tabla 14: Resultados SIMPER: Especies que representan cada ensamble del API Calbuco. **AV. N**: abundancia promedio (ind/m^2); **Sim (%)**: porcentaje de similitud explicado; **C.Sim(%)** porcentaje acumulado de similitud.

	Av. N	Sim (%)	A. Sim(%)
Ensamble I- Similitud promedio: 2,36			
Mulinia sp	12,5	66,67	66,67
Phyllodocidae INDET 1	5,56	33,33	100
Ensamble II- Similitud promedio: 24,75			
Kellia sp	22,78	20,32	20,32
Cyprididae INDET 1	11,39	10,69	31
Oedicerotidae sp 1	13,06	10,24	41,24
Nemata INDET	13,89	9,1	50,35
Arbacia dufresnei	15	8,84	59,19
Nassarius coppingeri	12,22	5,41	64,6
Diastylidae sp	5,56	3,8	68,4
Phyllodocidae INDET 1	6,39	3,56	71,96
Lumbrineris sp	11,94	3,27	75,23
Ensamble III- Similitud promedio: 27,06			
Cyprididae INDET1	52,78	22,92	22,92
Kellia sp	27,47	16,56	39,49
Oedicerotidae sp 1	21,3	16,54	56,02
Tripylaster philippii	22,53	6,65	62,67
Phyllodocidae INDET 1	10,8	4,99	67,67
Nemata INDET	8,33	4,04	71,7
Nassarius coppingeri	7,1	3,94	75,64
Arbacia dufresnei	9,88	3,36	79,01
Ensamble IV- Similitud promedio: 22,09			
Oedicerotidae sp 1	22,22	40,16	40,16
Cyprididae INDET1	10,56	14,6	54,76
Kellia sp	13,89	12,77	67,53
Tripylaster philippii	12,22	10,74	78,27
Nephtyidae INDET	4,44	8,55	86,82
Phyllodocidae INDET 1	8,89	5,58	92,39

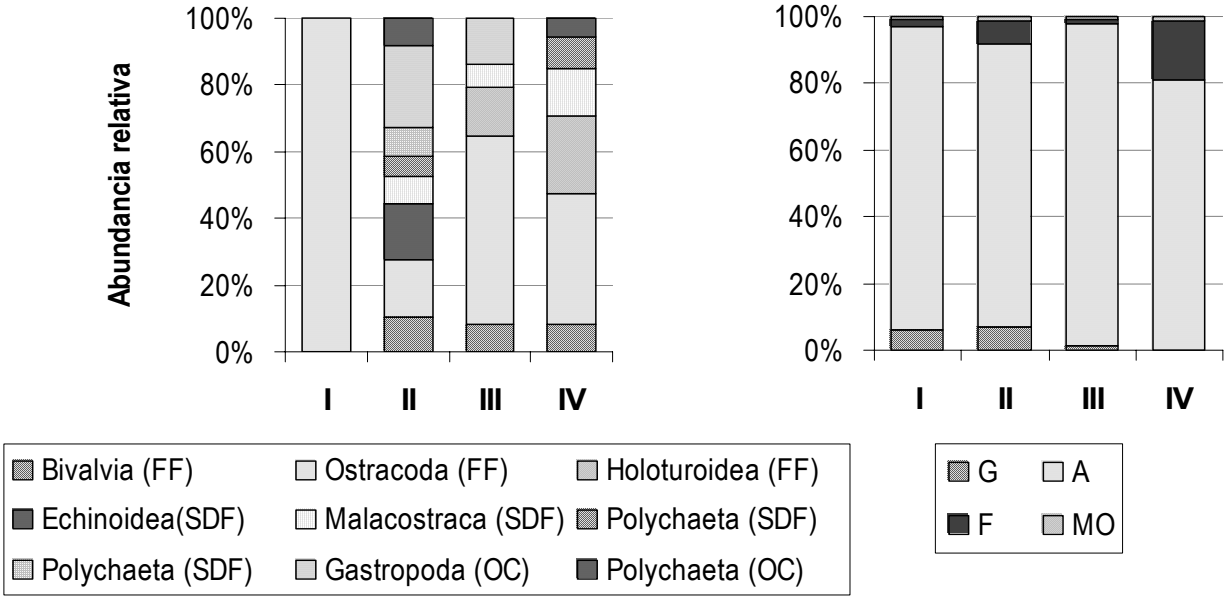


Figura 34: Abundancia relativa (dominancia) de los mayores taxa (izquierda), sólo están considerados valores >5%; y características sedimentológicas (derecha) de los ensambles del API Calbuco. FF = suspensívoros; SDF = depositívoros superficiales; OC = Omnívoro/Carnívoro; G = Grava; A = Arena; F = Fango; MO = Materia orgánica total (%)

En términos de abundancia relativa (Figura 34), en el ensamble I. se observa una completa dominancia de Ostracoda (Filtradores) debido a los altos valores (>40 indv/m^2) en algunos sectores, lo que comparativamente hace marginal las contribuciones de otros grupos. En los ensambles restantes se observa una mayor diversidad tanto en grupos funcionales como en taxa. En los ensambles III y IV se componen en su mayoría (>50%) de animales filtradores, mientras que el ensamble II se encuentra dominado por alimentadores de depósito (SDF) y carnívoros (OC).

Para el API de Calbuco Polychaeta correspondió al grupo más abundante junto a Mollusca, en los cuatro ensambles propuestos, aun así las diferencias entre los grupos, correspondieron a diferencias significativas (P>0,05) entre los ensambles III-II, III-IV y IV-II y diferencias altamente significativas (P>0,01) entre los

ensambles III-I, IV-I y I-II, debido principalmente a la riqueza y abundancia especies, junto a la presencia exclusiva de algunas especies en cada ensamble.

Al incorporar variables ambientales en la matriz de similitud mediante la rutina BIO-ENV se establecen si existe alguna correlación ambiental que pueda explicar el factor de agrupación propuesto por el MDS. En este caso se tendrán en cuenta cinco variables ambientales incluyendo las características texturales del sedimento (proporción de arena, grava y fango), el contenido de materia orgánica total y la profundidad media de cada estación.

De esta manera, se establece que es el contenido de fango la variable con una mayor correlación (r =0,326) explicando las diferencias relacionadas con la textura del sedimento (grava, arena y fango). Pero las pequeñas variaciones del contenido orgánico (MO) observado en las 26 estaciones, estaría en directa relación con el patrón de distribución y la totalidad de las variables ambientales (r = 0,305).

API Mehuín

Se registraron 1100 individuos pertenecientes a 34 especies (20 taxa, 7 géneros y 7 especies) distribuidas en las 15 estaciones. Las estaciones 2 y 8 corresponden los mayores valores, en cuanto a riqueza específica (d >18), aunque sobre el 60% de las estaciones (n =10) poseen valores similares (entre 10 y 16). La mayor abundancia se presenta cerca de la costa (estación 6) con valores sobre los 630 ind/m^2. Este valor corresponde a dominancia de cumáceos de la familia Diastylidae, en este sector.

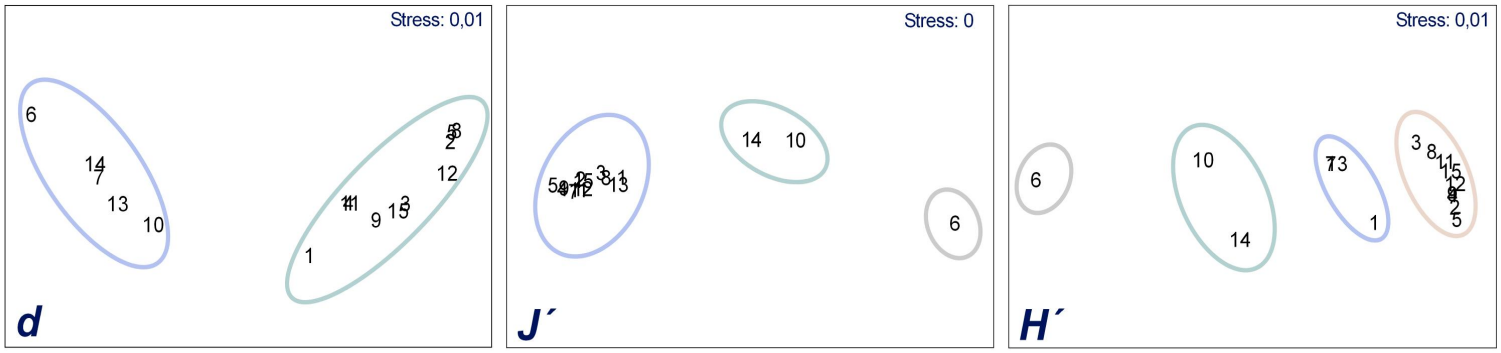


Figura 35. Análisis de escalamiento multidimensional (MDS) para el API Mehuín, en función de los valores calculados de Riqueza de especies (*d*), Equitatividad (uniformidad) (*J*) y diversidad (*H´*).

De acuerdo a los resultados entregados por el análisis de escalamiento multidimencional MDS (Figura 35), se pueden ver tres representaciones espaciales del grupo de estaciones muestreadas en el API de Mehuín, donde es frecuente la separación de la estación 6 en relación con las otras estaciones. Si se considera la riqueza de especies (d) como factor de agrupación se pueden distinguir dos grandes grupos. Los parámetros de Equitatividad (J) y Diversidad (H') determinan tres y cuatro grupos respectivamente, separando las estaciones 6, 10 y 14 del conjunto de estaciones. El factor de agrupación determinado por la riqueza de especies, se confirma al realizar un análisis de conglomerados ("cluster") que agrupa a las estaciones semejantes entre si, por lo cual se ratifican los 2 ensambles propuestos por el MDS (Figura 36).

Las diferencias entre cada ensamble (I y II) son probadas mediante la rutina ANOSIM, tal como se observa en la Tabla 15. Existen diferencias altamente significativas (P>0,01) los ensambles propuestos. Estando directamente con la distribución propuesta por el MDS.

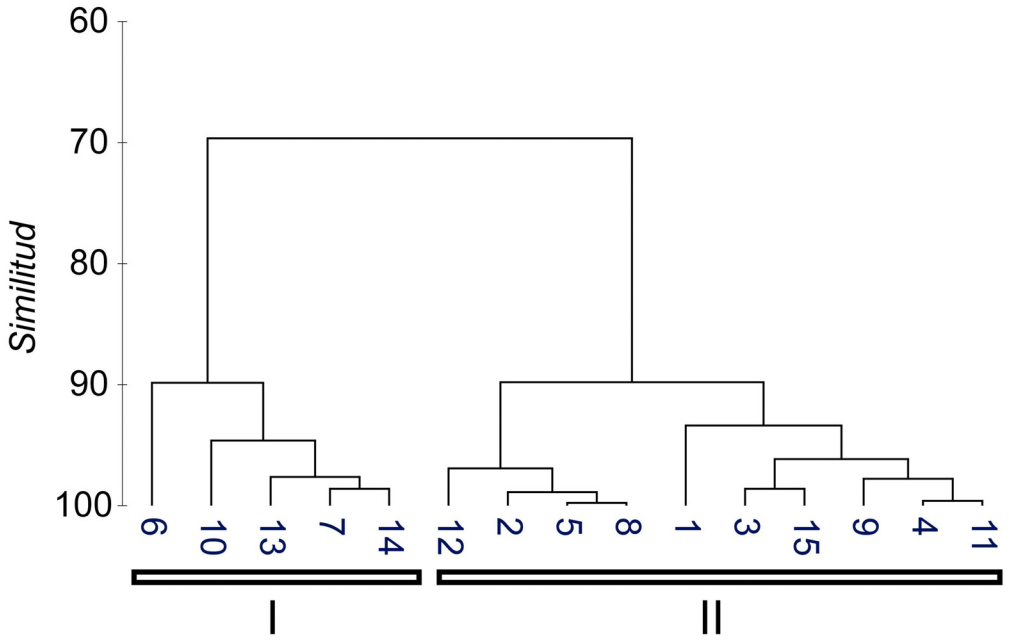


Figura 36. Dendrograma de similitud bentónica entre las estaciones del API Mehuín, en función de Riqueza de especies (*d*).

Tabla 15: Resultados ANOSIM para los ensambles del API Mehuín. **R** es el test estadístico y **P** es la significancia usando las permutaciones de la matriz de similitud.
**P<0,01; *P<0.05; ns P>0,05

Ensamble comparado	R	T
I – II	0,895	**

Podemos observar que el **ensamble I** reúne el menor número de estaciones (n =5) correspondiendo a un tercio del total de las estaciones muestreadas, pero a su vez alberga la mayor diversidad de especies, además está conformado por un gran número de especies que son exclusivas de éste ensamble. Las especies más abundantes corresponden a los poliquetos *Prionospio orensanzi* y *Spiophanes bombix;* y anfípodos (*Haustoriidae* sp.) La profundidad en que se encuentra el ensamble es entre los 18 y 30 m. Por otra parte, el **ensamble II** se encuentra constituido por el mayor número de estaciones (n= 10) correspondiendo a dos tercios del total, pero integra el menor número de especies, siendo sólo cuatro las especies presentes dentro del grupo. Las especies más abundantes corresponden a cumáceos (*Diastylidae* INDET) y bivalvos (*Mulinia sp*) en profundidades que fluctúan entre los 24 y los 47 m.

El ensamble I reúne el mayor promedio de similitud registrando el 45,69, siendo estas cinco especies (*Spiophanes bombix, Prionospio orensanzi, Rhynchospio glutea, Oedicerotidae* sp, *Lumbrineris*sp) las que otorgarían tal diferencia al grupo al ser especies presentes únicamente en este ensamble. El ensamble II presenta la similitud promedio más baja que el grupo anterior con un promedio de 34,63. El valor y la característica del ensamble estaría explicada por la abundancia promedio de las especies *Diastylidae* INDET y *Mulinia sp.*

En cuanto al nivel de stress, que nos informa sobre la bondad del modelo entregado por el MDS corresponde a 0,01; considerado empíricamente este valor de bondad de ajuste como excelente, es decir, que los modelos propuestos (de segregación espacial y composición específica) estarían representando el comportamiento real de la macrofauna presente en esta localidad.

Tabla 16: Resultados SIMPER: Especies que representan cada ensamble del API Mehuín.
AV. N: abundancia promedio (ind/m^2); **Sim (%)**: porcentaje de similitud explicado; **C.Sim(%)** porcentaje acumulado de similitud.

	Av. N	Sim (%)	A. Sim(%)
Ensamble I- Similitud promedio: 45,69			
Spiophanes bombix	17,22	12,99	12,99
Haustoriidae sp	20,83	12,54	25,54
Mulinia sp	14,44	11,73	37,27
Prionospio orensanzi	23,33	11,54	48,81
Rhynchospio glutea	15	9,97	58,79
Nephtyidae INDET	10,28	7,75	66,54
Diastylidae INDET	11,11	7,2	73,74
Oedicerotidae sp	11,39	6,99	80,72
Lumbrineris sp	6,94	5,77	86,5
Ensamble II- Similitud promedio: 34,63			
Diastylidae INDET	170,56	57,86	57,86
Mulinia sp	54,44	19,63	77,49
Haustoriidae sp	16,67	8,76	86,25
Nephtyidae INDET	10,56	6,61	92,86

En términos de abundancia relativa, los grupos funcionales (Figura 37) que presentaron mayor abundancia fueron taxas que están distribuidos entre Cnidaria (FF) y crustáceos Malacostraca (SDF), que se alimentan del material dispuesto en suspensión (ensamble 1). Polychaeta (SDF) y Malacostraca (SDF) organismos que consumen materia orgánica de los primeros milímetros del sedimento (ensamble 2), teniendo una representación inferior al 5%, en relación del número total de taxa identificados durante el periodo de muestreo. Para el API de Mehuín taxas más abundantes corresponden precisamente a los mismos grupos encontrados en la zona anterior (Polychaeta y Mollusca), las diferencias para los únicos dos ensambles presentes en la zona de muestreo corresponden a un alto nivel de significancia, siendo explicado por la riqueza de especies.

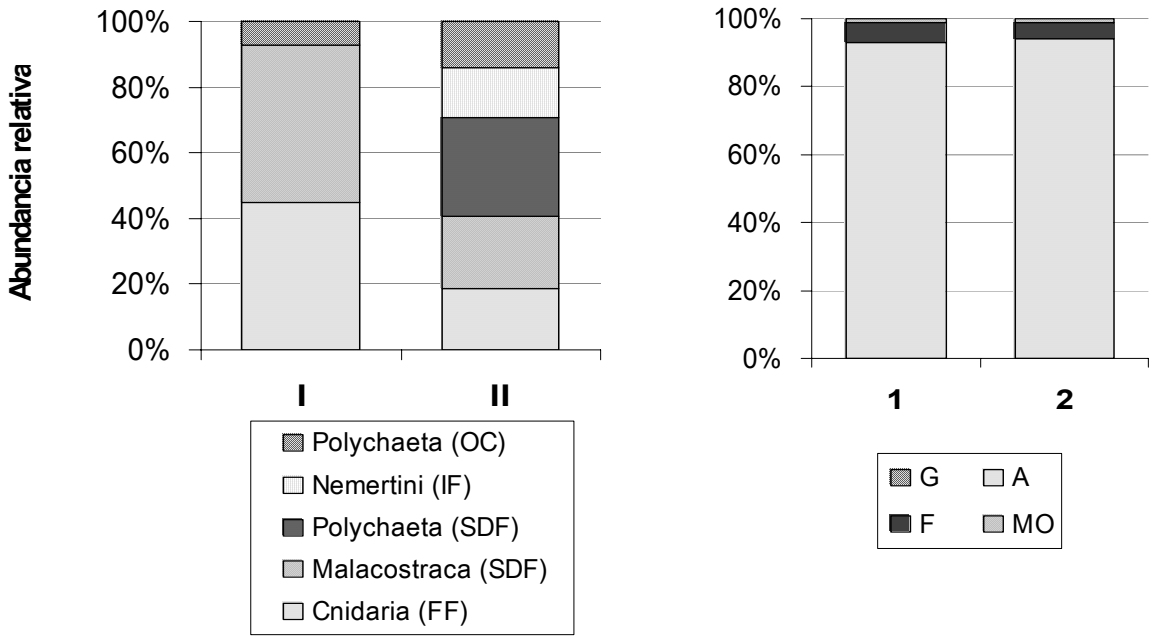


Figura 37: Abundancia relativa (dominancia) de los mayores taxa (izquierda), sólo están considerados valores >5%; y características sedimentológicas (derecha) de los ensambles del API Mehuín. OC = Omnívoro/Carnívoro; FF = suspensívoros; SDF = depositívoros superficiales; IF = Alimentadores de interfase G = Grava; A = Arena; F = Fango; MO = Materia orgánica total (%)

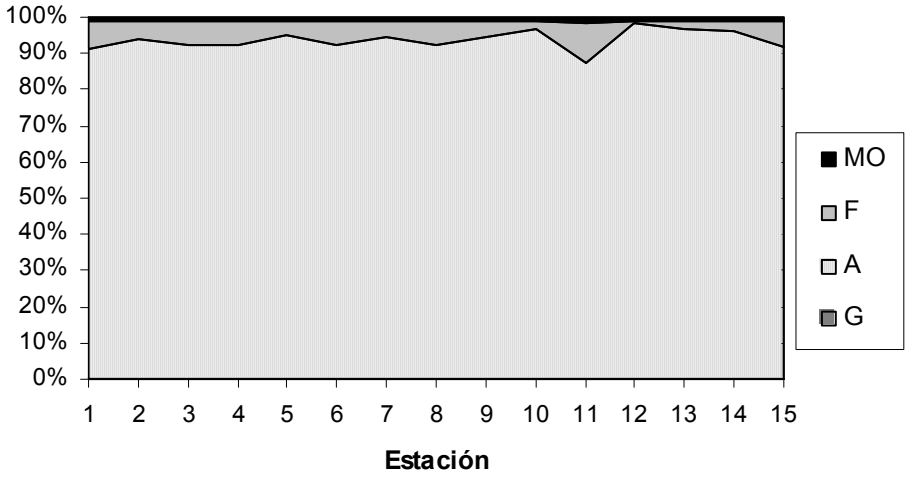


Figura 38: Características sedimentológicas del API Mehuín. Se presenta la composición porcentual de cada fracción en cada estación. G = grava; A = arena; F = fango; MO = materia orgánica total.

En la Figura 37 y 38, se observa que las categorías del sedimento en los ensambles (I y II) no fluctúa notoriamente, ya que ambos contienen porcentajes similares en su composición textural (arena, fango y grava). Podemos apreciar, que la fracción de arena se presenta como el facie dominante a lo largo de las 15 estaciones, con bajos porcentajes de grava. La fracción fangosa mantiene una correlación positiva con la profundidad como se observa en las estaciones 11, 14 y 15 (profundidades entre 28 y 47 m), donde el contenido de fango aumenta al aumentar la profundidad. El contenido de materia orgánica es similar a lo largo de todas las estaciones, presentando un máximo en la estación 11.

Según el modelo BIO-ENV, la fracción que corresponde a grava presenta la mayor correlación (r =0,137) en relación a las otras variables (arena, fango, MO y profundidad). Pero es el fango quien describe la composición textual (r = 0,075). De igual forma que en el API Calbuco las variaciones del contenido orgánico (MO) estaría en directa relación con el patrón de distribución de las variables ambientales incorporadas en el modelo (r = 0,055).

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN sobre los factores de agrupación (Ensambles) propuestos

El gradiente latitudinal de biodiversidad es uno de los grandes patrones cuya comprensión requiere la integración de perspectivas ecológicas e históricas, aumentando el número de especies en los trópicos, decreciendo hacia los polos, siendo evidente en todos los ambientes y tipos de organismos. Los factores que podrían generar el gradiente dicen relación con: 1) factores ecológicos: condiciones ambientales, nutrientes, etc. (la diversidad existente es toda la que el sistema puede alojar), 2) factores históricos: procesos que generan y permiten la acumulación de especies (la diversidad existente es toda la que el sistema ha logrado generar, tal vez menos que las que puede alojar) (Alvarez, 2005)

Para estudiar la biodiversidad no solo es necesario establecer una definición, sino dar a entender su magnitud, su distribución, su estado de conservación y su utilidad potencial para el hombre. Es importante reconocer que la biodiversidad continúa siendo alterada negativamente, afectando el hábitat y ecosistemas marinos de variadas formas, llegando a cambiar las comunidades en el área geográfica.

La extracción de peces no es el único efecto que genera la actividad pesquera, sino también produce otros tipos de impactos entre los que cabe diferenciar los producidos sobre el hábitat donde se desarrolla la actividad misma, y los que se ejercen no ya sobre la especie objetivo sino con las especies con que coexiste. La información sobre el impacto de las pesquerías sobre el fondo marino es insuficiente (Rogers, 2000). Es así que como a nivel mundial, en los últimos años ha habido un creciente interés por los efectos de la pesca y las consecuencias ambientales de esta actividad (Pauly *et al.,* 2002)

La configuración del borde occidental chileno refleja dos escenarios geográficos constantes, por una parte la línea de la costa desde Perú a Chiloé (ca 41° 47’ S)

es continua suave, y carece de quiebres o rasgos geográficos mayores, y a partir del cual la costa es virtualmente recta hasta el canal de Chacao (Norte de Chiloé), constituyendo la unidad geomorfológica de las planicies. Por otra parte todo el borde continental desde Chiloé hasta Cabo de Hornos (ca 56° S) es un gran sistema insular (el archipiélago Chileno) con profusión de golfos, fiordos, y canales. Los ambientes submareales costeros (que se extienden cerca de los 30 a 200 m en profundidad) presentan dos características esenciales asociadas a una fuerte influencia de aguas de surgencia (en el norte y centro de Chile, Arntz *et al,* 1991), y un alto nivel de heterogeneidad en el hábitat del sur (los fiordos y los numerosos canales internos; Viviani, 1979)

Las características de los sustratos biológicos tienen gran importancia para la biodiversidad. Los poliquetos constituyen en general uno de los taxa más importantes de las comunidades marinas de fondos blandos (Oyarzún *et al.,* 1987, Cañete *et al.,* 1999) y duros (Alós, 1990) en cuanto a número de especies e individuos. La asociación de poliquetos con otros organismos presenta gran interés, ya que según algunos autores estas asociaciones explicarían las variaciones batimétricas de la biodiversidad en el submareal (Ojeda & Dearborn 1989).

De acuerdo a los resultados obtenidos en los muestreos, los taxa más abundantes, presentes en los API's de Calbuco y Mehuín, coinciden en general, con los grupos mas abundantes a lo largo de la costa de Chile (Mollusca, Polychaeta y Crustácea).

La información analizada establece que es el contenido total de materia orgánica (%MO), es la variable ambiental que regula la dinámica de la X Región. Las facies texturales para Calbuco presentan cierta concordancia en su distribución en el espacio, ajustándose a la batimetría de la zona. La profundidad tiene relación negativa con el índice Fango/Arena, pero a su vez, con la riqueza de especies; es

decir, que estratos profundos presentan un bajo número de especies y una textura fangosa.

El contenido de materia orgánica total tiene relación directa con la abundancia de individuos presentes en cada estación. En otros ambientes se observa una marcada tendencia batimétrica en cuanto a la riqueza de especies macrobentónicas locales con valores en aguas someras, esto ha sido discutido para el Norte (Jaramillo *et al.* 1998), Centro (Gallardo *et al.* 1995), y centro Sur de Chile (Valdovinos 1998).

Las facies texturales para Mehuín, con respecto a la proporción Fango/Arena, siguen un patrón de distribución similar al de Calbuco aumentando este índice a medida que aumenta la profundidad. De este modo también podemos observar la estrecha relación que existe entre la composición textural del fondo junto con porcentaje de materia orgánica total y la abundancia (ind/m^2). Tal así que al aumentar el índice (F/A) encontramos un aumento en el % MO_T y con ello, un aumento en la abundancia de individuos. La riqueza específica está relacionada directamente con el gradiente batimétrico, de este modo a medida que aumenta la profundidad, aumenta el número de especies por m^2.

OBJETIVO 4

Determinar, si las áreas identificadas en el objetivo específico 2 corresponden a áreas marinas en las que dada su caracterización ecológica y/o pesquera, las restricciones existentes a los artes de pesca debieran mantenerse, o en su defecto pudieran modificarse, precisando en este último caso el tipo de modificación propuesta.

- **Características generales de las redes**

Altura de tela estirada: La construcción de las redes empleadas por la flota cerquera artesanal de la X Región presenta una altura de tela estirada (HTE) variable entre 38 y 104 m, lo que equivale a valores entre 21 y 57 bz.

Longitud de relinga superior: La longitud de las redes, medida respecto a su relinga superior (LRS), fluctúa entre 270 y 408 m, con una media en torno a 340 m.

Embande base-cabo: La relación de encabalgue de la tela en la relinga superior, expresado como el embande respecto a la longitud de la relinga (Ec), fluctúa entre 27 y 45%, con un valor central de 34%.

Número de flotadores: El número de flotadores presenta alta variabilidad debido a la gran diversidad de modelos empleados en la construcción de las redes, los que provienen en su gran mayoría de flotadores en desuso de la flota cerquera industrial de la VIII Región. En términos generales, el número de flotadores oscila entre 1120 y 1700.

Número de plomos: El número de plomos empleados en la relinga inferior de la red oscila entre 1240 y 2900, número que depende del peso unitario de los plomos empleados. En este caso, se observaron plomos de peso unitario entre 200 y 500 g.

Titulación de la tela: La titulación de los cuerpos finos (centrales) de la red varía entre 210/12 y 210/24, empleándose telas con y sin nudo. En los cuerpos del copo, las titulaciones observadas fluctuaron entre 210/18 y 210/27, siendo mayoritariamente telas con nudo.

Tamaños de malla: Se observaron 3 tamaños de malla empleados en la construcción de las redes, correspondientes a 9/16”, 3/4" y 2”. Las diferencias en los tamaños de malla se explican por el recurso objetivo a capturar, ya que redes anchoveteras/sardineras utilizan los tamaños de malla más pequeños, mientras para la captura de jurel se emplea 2”.

Cabo en relinga superior: Las estructuras superiores de las redes están compuestas principalmente por cabos de PA y en menor grado por Polidac (material compuesto), utilizándose diámetros de cabos entre 5/8” y 1”.

Tabla 17. Características generales de las redes de cerco artesanal empleadas en pesquerías pelágicas de la X Región.

ITEM	RED DE EMBARCACION Nº							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
HTE (m)	38	40	55	51	91	104	96	38
LRS (m)	280	270	397	299	408	397	408	300
Ec (%)	30	35	37	45	27	34	34	30
Flotadores (nº)	1120	1350	1450	1220	1336	1298	1336	1500
Plomos (nº)	1870	1810	2900	2200	2800	1790	1240	2020
Paños								
Finos	210/14 s/n	210/14 s/n	210/18 s/n	210/18 s/n	210/24 c/n	210/24 c/n	210/24 s/n	210/16 c/n
Copo	210/21 c/n	210/21 c/n	210/18 s/n	210/18 s/n	210/24 c/n	210/24 c/n	210/24 c/n	210/21 c/n
Tamaño de malla	3/4”	3/4”	9/16”	9/16”	2”	2”	2”	3/4”
Cabo relinga superior	PA 21 mm	PA 21 mm	PA 1”	PA 1”	Polidac 5/8”	Polidac 5/8”	Polidac 5/8”	PA 21 mm

Tabla 17. Características generales de las redes de cerco artesanal empleadas en pesquerías pelágicas de la X Región. *Continuación*

ITEM	RED DE EMBARCACION Nº								
	9	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
HTE (m)	42	38	40	40	67	67	55	55	**59**
LRS (m)	320	280	340	340	455	455	382	382	**440**
Ec (%)	30	30	40	40	40	35	40	35	**35**
Flotadores (nº)	1600	1400	1700	1700	1720	1720	1440	1440	**1380**
Plomos (nº)	2160	1870	2290	2290	3400	3400	2890	2890	**2750**
Paños									
Finos	210/12 s/n	210/14 s/n	210/14 c/n	210/14 c/n	210/12	210/14	210/15	210/16	**210/15**
Copo	210/27 c/n	210/18 s/n	210/21 c/n	210/21 c/n	210/27	210/27	210/18	210/27	**210/21**
Tamaño de malla	3/4”	3/4”	3/4”	3/4”	9/16”	9/16”	9/16”	9/16”	9/16”
Cabo relinga superior	PA 21 mm	PA 21 mm	PA 21 mm	PA 21 mm	PA 1 ¼”	PA 1 ¼”	PA 1 ¼”	PA 1 ¼”	PA 1 ¼”

- **Análisis Estático**

Coeficiente de calado máximo: Este coeficiente corresponde a la relación entre la altura de tela armada y la altura de tela estirada (determinado por el armado de la red). El coeficiente Kmáx fluctúa para estas redes entre 0,62 y 0,73, lo que equivale a decir que las redes calarían en operación entre el 62 y el 73% de su altura de tela estirada debido al armado.

Boyantez total: La flotación total en las redes oscila entre 1960 y 3770 kg de acuerdo al número de flotadores y la boyantez unitaria estimada de un flotador tipo en cada red.

Boyantez lineal (kg/m): Si bien es cierto la boyantez no es uniforme en toda la red, ya que debe darse mayor flotación en aquellos cuerpos con mayores cargas de trabajo, un valor central de éstas oscila entre 5,7 y 9,5 kg/m.

Peso total plomos: El peso total de plomos y anillas en las redes oscila entre 621 y 1446 kg, estimado a partir del número de plomos y anillas, y su peso unitario.

Peso lineal (kg/m): El peso lineal promedio en la relinga inferior de la red varía entre 1,4 y 3,4 kg/m.

Relación boyantez/peso: La relación entre la flotación total y el lastre (peso) total de la red determina el índice B/W, el cual fluctúa entre 2,6 y 3,4. Esto quiere decir que la boyantez total de la red es entre 2,6 y 3,4 veces superior a su peso total, lo cual se encuentra dentro de los rangos apropiados para este tipo de redes.

Relación de aspecto de la red: La relación entre la longitud de la relinga superior (LRS) y la altura de tela estirada (HTE) explica la forma (diseño) de la red de cerco utilizada. Según este índice, la relación de aspecto (RA) fluctúa entre 3,8:1 a 8,5:1, lo que muestra un amplio rango de variación de las redes utilizadas.

Tabla 18. Principales resultados del análisis estático de redes de cerco artesanal empleadas en pesquerías pelágicas de la X Región.

ITEM	RED DE EMBARCACION Nº							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
K máximo (m)	0,64	0,67	0,69	0,73	0,62	0,66	0,66	0,64
Boyantez total (kg)	1960	2363	3770	2684	2338	2272	2338	2625
Boyantez lineal (kg/m)	7,0	8,8	9,5	9,0	5,7	5,7	5,7	8,8
Lastre total (kg)	748	723	1446	1104	699	681	621	806
Lastre lineal (kg/m)	2,5	2,5	3,4	3,4	1,6	1,6	1,4	2,5
Relación B/W	2,6	3,3	2,6	2,4	3,3	3,3	3,8	3,3
Relación de aspecto (RA)	7,3 : 1	6,7 : 1	7,2 : 1	5,8 : 1	4,4 : 1	3,8 : 1	4,2 : 1	7,8 : 1

Tabla 18. Principales resultados del análisis estático de redes de cerco artesanal empleadas en pesquerías pelágicas de la X Región. *Continuación*

ITEM	RED DE EMBARCACION Nº								
	9	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
K máximo (m)	0,64	0,64	0,7	0,7	0,7	0,67	0,7	0,67	**0,67**
Boyantez total (kg)	2800	2450	2975	2975	3686	3686	3096	3096	**3303**
Boyantez lineal (kg/m)	8,8	8,8	8,8	8,8	8,1	8,1	8,1	8,1	**7,5**
Lastre total (kg)	864	748	914	914	1720	1720	1440	1440	**1380**
Lastre lineal (kg/m)	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	3,5	**2,9**
Relación B/W	3,2	3,3	3,3	3,3	2,1	2,1	2,1	2,1	**2,4**
Relación de aspecto (RA)	7,6 : 1	7,3 : 1	8,5 : 1	8,5 : 1	6,7 : 1	6,7 : 1	7 : 1	7 : 1	**7,4 : 1**

- **Operación**

A continuación se indican los principales tiempos operacionales durante los lances de cerco monitoreados. En primer lugar, el tiempo que transcurre entre el inicio del lance y el calado total de la tela fluctuó entre 1’ 20” y 3’ 00”, con un valor central de 2’ 15”. En cuanto al virado de la llave, se registraron tiempos entre 3’ 49” y 11’ 45”, con un valor promedio de 8’ 28”. Cabe destacar que a menor tiempo de virado de la llave es probable que la capacidad de calado de la red disminuya por efecto de las tensiones en sentido horizontal. Por último, el tiempo total de duración del lance fluctuó entre 31’ 50” y 50’ 30”, con un valor central de 43’ 00” (Tabla 19).

Tabla 19. Resumen de tiempos operacionales en lances con sensores de profundidad de calado.

RED	LANCE	Calado tela	Virado llave	Total lance
RED1	1	0:02:20	0:11:00	0:50:30
RED1	2	0:02:30	0:10:00	0:49:30
RED2	1	0:03:00	0:07:58	0:45:07
RED2	2	0:02:40	0:08:57	0:44:59
RED3	1	0:02:15	0:04:40	0:38:30
RED3	2	0:01:20	0:03:49	0:41:20
RED4	1	0:02:14	0:11:16	0:46:10
RED4	2	0:02:07	0:07:27	0:41:25
RED4	3	0:02:28	0:07:58	0:43:35
RED5	1	0:02:00	0:08:50	0:48:34
RED5	2	0:02:01	0:09:12	0:44:13
RED5	3	0:02:02	0:11:45	0:45:43
RED6	1	0:02:13	0:09:35	0:42:29
RED6	2	0:02:16	0:11:05	0:44:59
RED6	3	0:02:25	0:09:12	0:42:29
RED7	1	0:02:11	0:05:40	0:31:50
RED7	2	0:02:02	0:07:45	0:36:25
RED7	3	0:02:19	0:06:15	0:36:14
RED8	1	0:01:35	0:07:55	0:50:20

- **Profundidad, velocidad y coeficiente de calado**

Se monitorearon 19 lances de cerco correspondientes a 8 embarcaciones artesanales, en las cuales fue posible registrar la profundidad máxima de calado y el tiempo transcurrido hasta alcanzar dicha profundidad. En términos generales, las redes lograron un calado que fluctuó entre 28,6 y 62,3 m, con un valor central de 45,5 m. Este rango equivale a valores entre 16 y 34 bz (se excluye de esta comparación la RED 8, la cual tocó fondo durante el lance a 22,2 m).

Tabla 20. Rangos observados de las principales variables de operación de redes de cerco artesanal en las pesquerías pelágicas de la X Región.

Parámetro	Rangos observados de las principales variables de operación		
	Profundidad de calado (m)	Tiempo hasta la profundidad máxima de calado (min)	Velocidad media de hundimiento (m/min)
Mínimo	28,6	2,3	4,8
Media	45,5	5,0	8,1
Máximo	62,3	9,4	11,9

En cuanto al tiempo de calado es posible señalar que las redes tardan entre 2,3 y 9,4 min en alcanzar su calado máximo, con un valor central de 5 min. En cuanto a la velocidad de hundimiento, considerada desde el momento en que los sensores se activan, es posible observar un rango que fluctúa entre 4,8 y 11,9 m/min, con un valor central cercano a 8 m/min. A continuación se presentan los resultados de cada lance monitoreado.

Tabla 21. Profundidad máxima de calado (m) por lance en las redes de cerco monitoreadas. (*): la RED 8 tocó fondo durante el lance.

RED	LANCE 1	LANCE 2	LANCE 3
Embarcación 1	30,6	33,5	--
Embarcación 2	43,1	48,0	--
Embarcación 3	36,3	40,7	--
Embarcación 4	38,5	30,8	28,6
Embarcación 5	49,0	47,9	46,9
Embarcación 6	56,5	58,6	56,5
Embarcación 7	55,8	62,3	55,8
Embarcación 8	22,2*	--	--

Tabla 22. Tiempo (min) transcurrido hasta alcanzar la máxima profundidad de calado de las redes. (*): la RED 8 tocó fondo durante el lance.

RED	LANCE 1	LANCE 2	LANCE 3
Embarcación 1	2,8	2,8	--
Embarcación 2	4,5	4,0	--
Embarcación 3	6,0	5,3	--
Embarcación 4	2,4	2,3	2,7
Embarcación 5	6,7	6,5	7,1
Embarcación 6	6,8	9,4	8,0
Embarcación 7	3,7	4,6	4,5
Embarcación 8	1,0*	--	--

Tabla 23. Velocidad media de hundimiento de las redes de cerco (m/min). (*): la RED 8 tocó fondo durante el lance.

RED	LANCE 1	LANCE 2	LANCE 3
Embarcación 1	9,7	10,7	--
Embarcación 2	8,3	10,7	--
Embarcación 3	4,8	6,3	--
Embarcación 4	10,5	9,1	7,7
Embarcación 5	6,2	5,9	5,1
Embarcación 6	6,6	5,3	5,9
Embarcación 7	11,7	11,9	9,7
Embarcación 8	15,4*	--	--

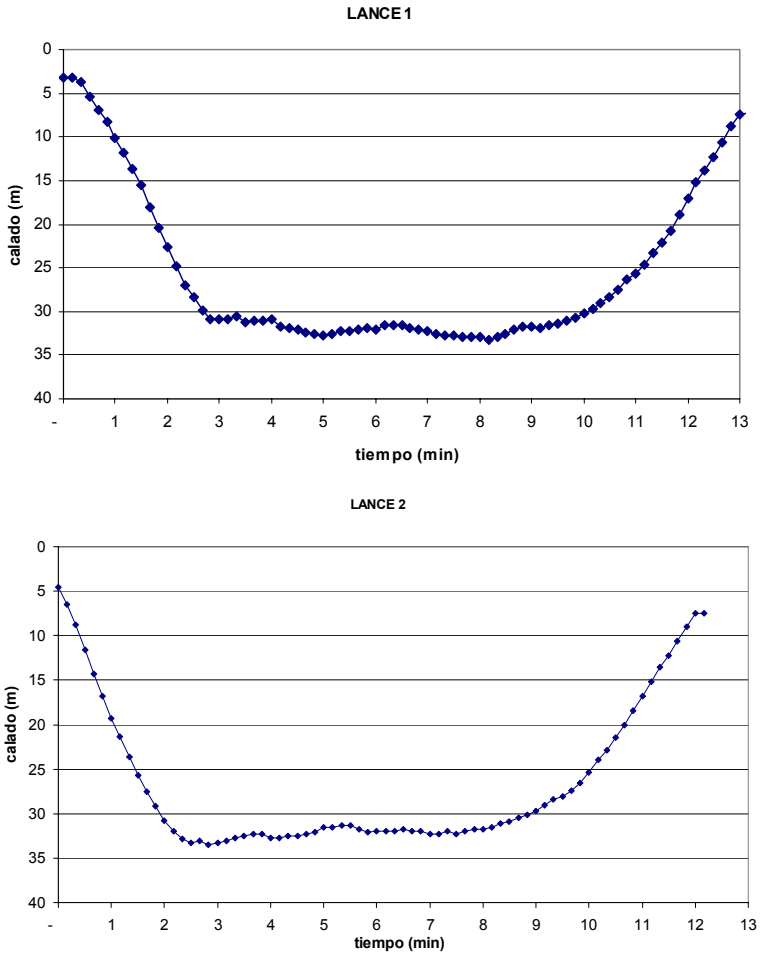
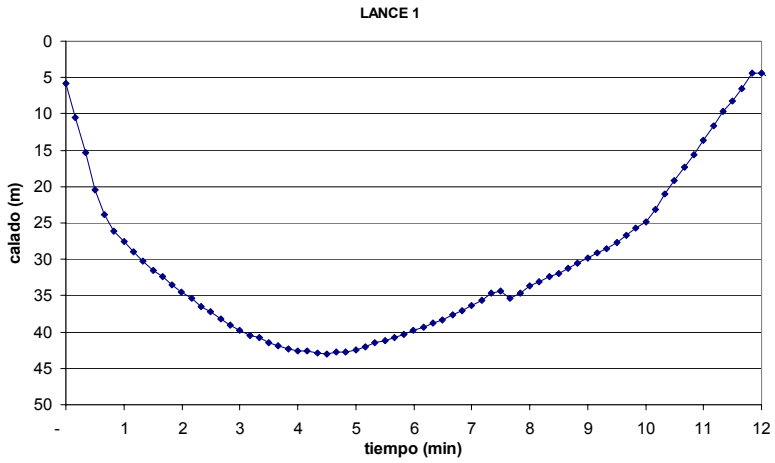


Figura 39. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 1.



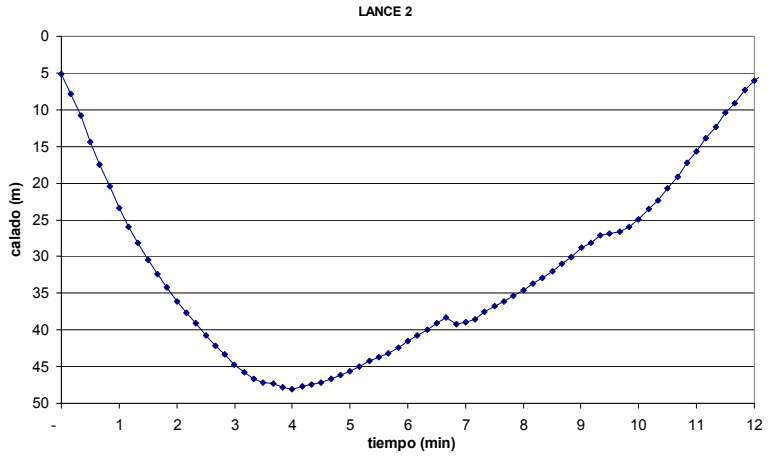


Figura 40. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 2.

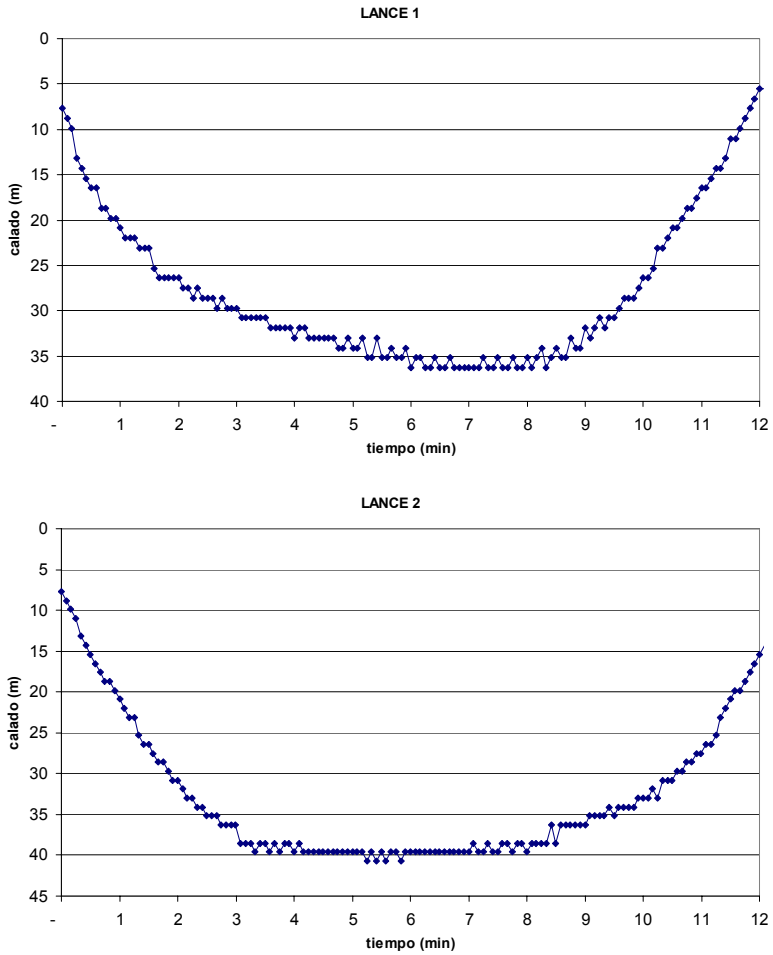


Figura 41. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 3.

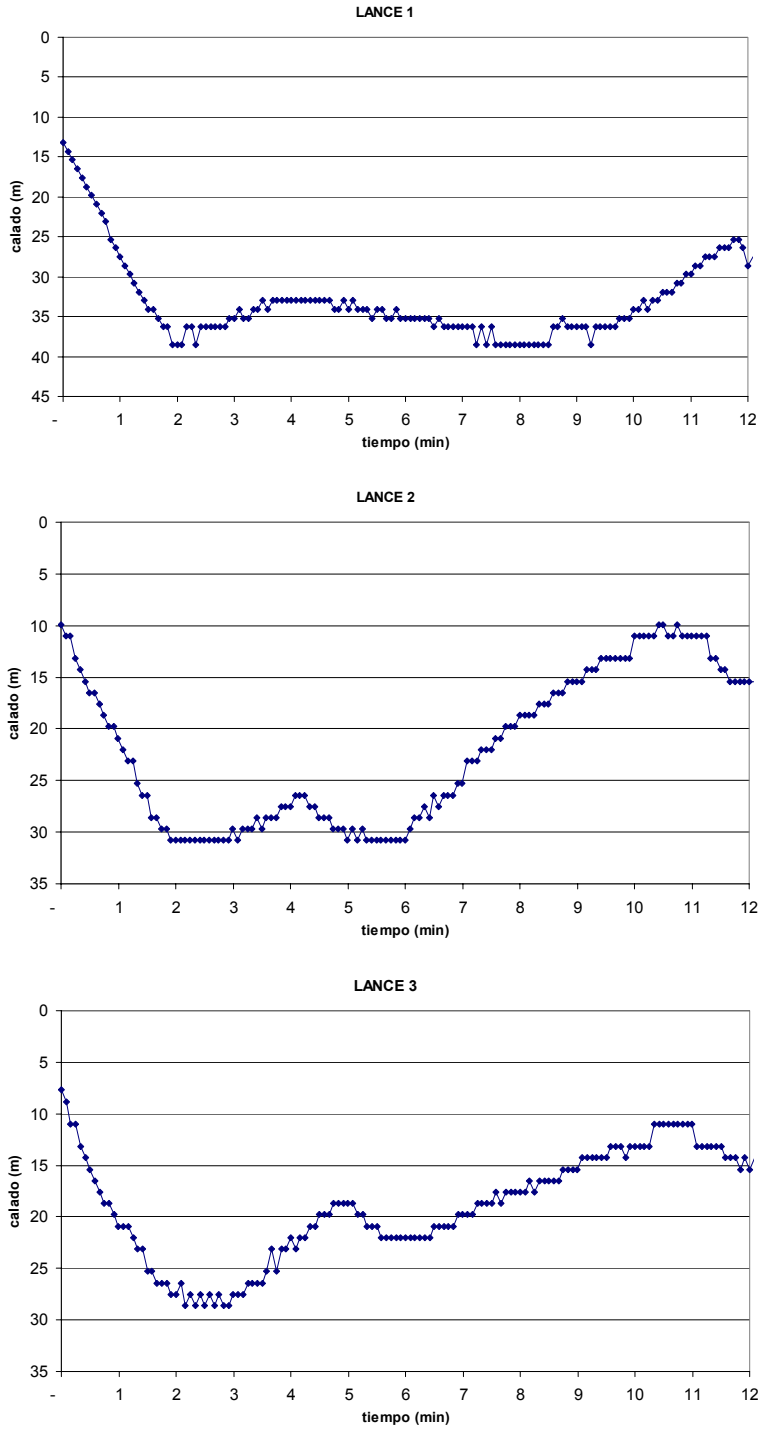


Figura 42. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 4.

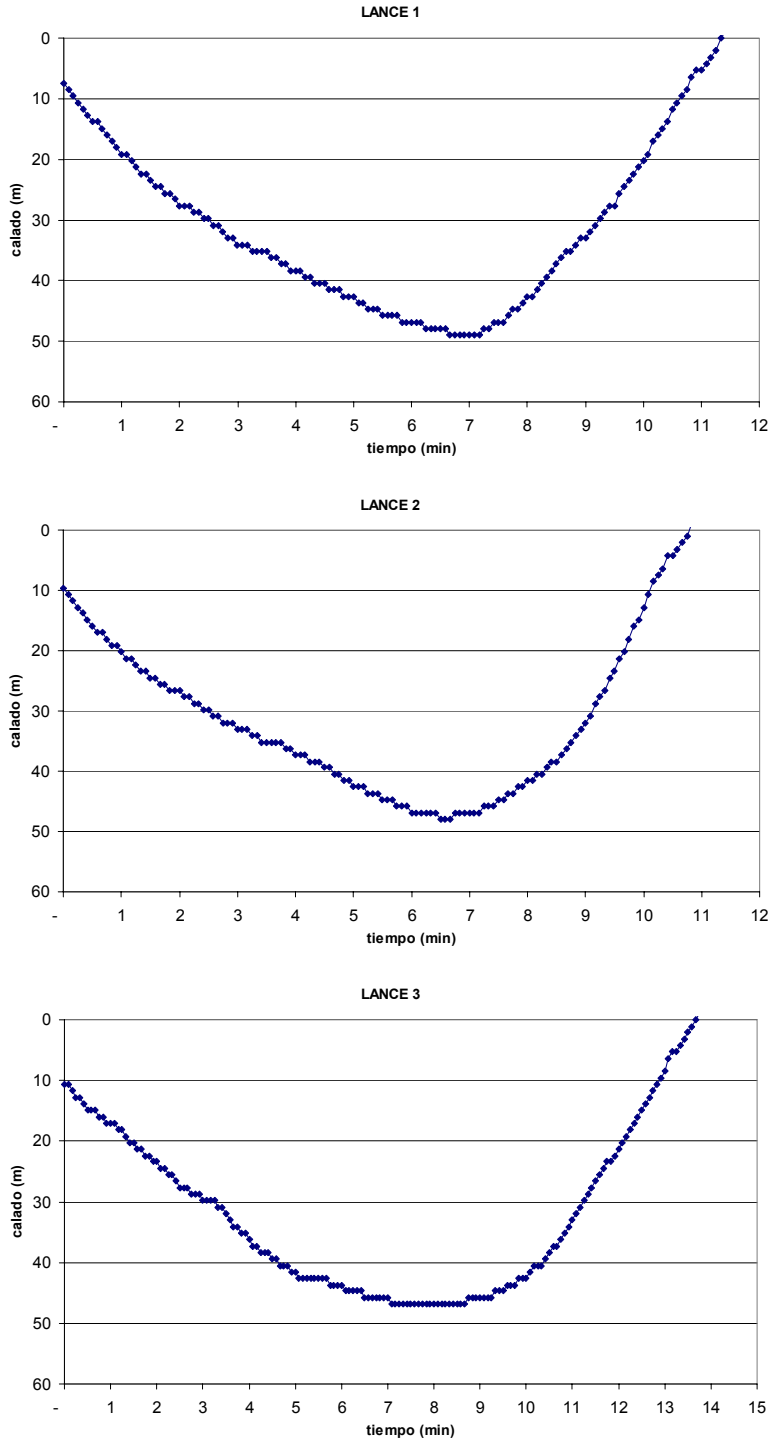


Figura 43. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 5.

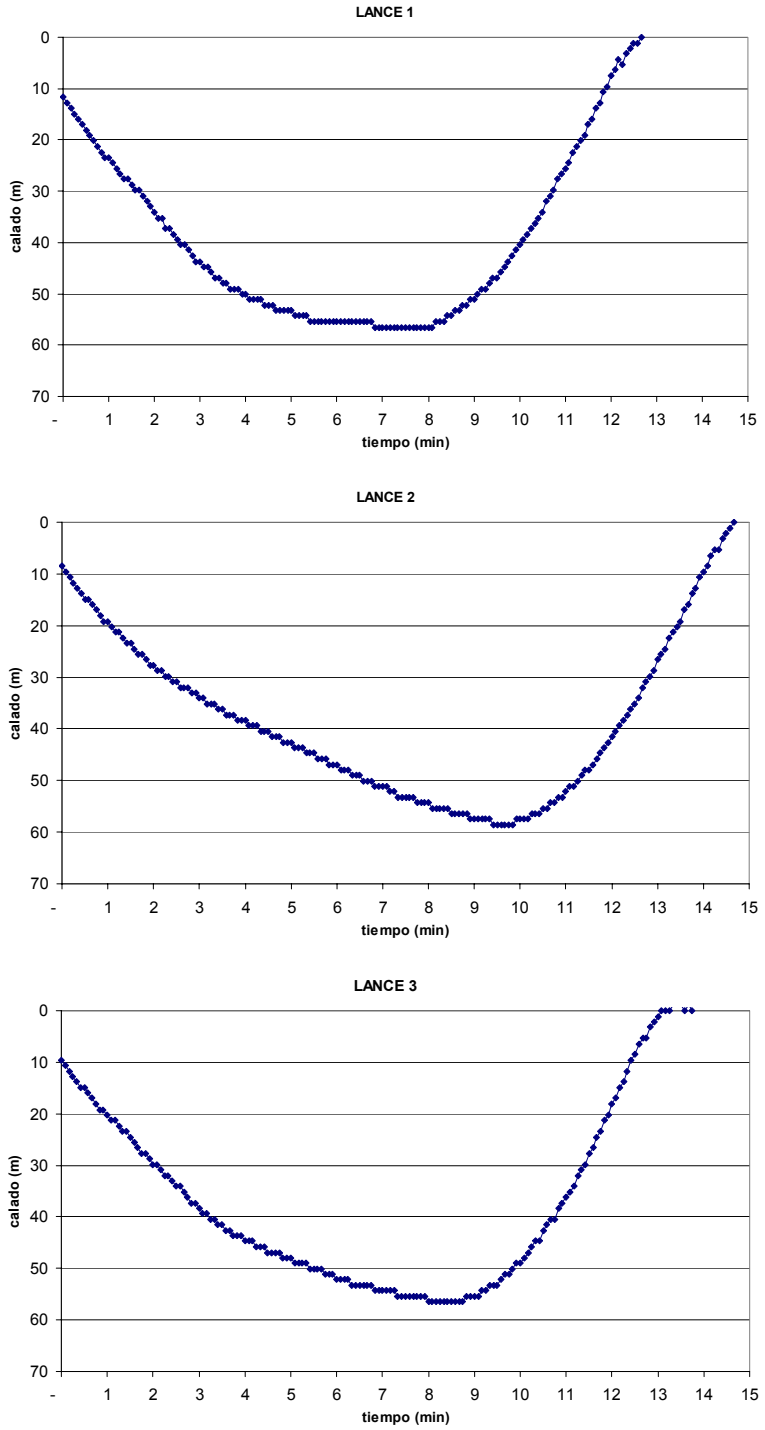


Figura 44. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 6.

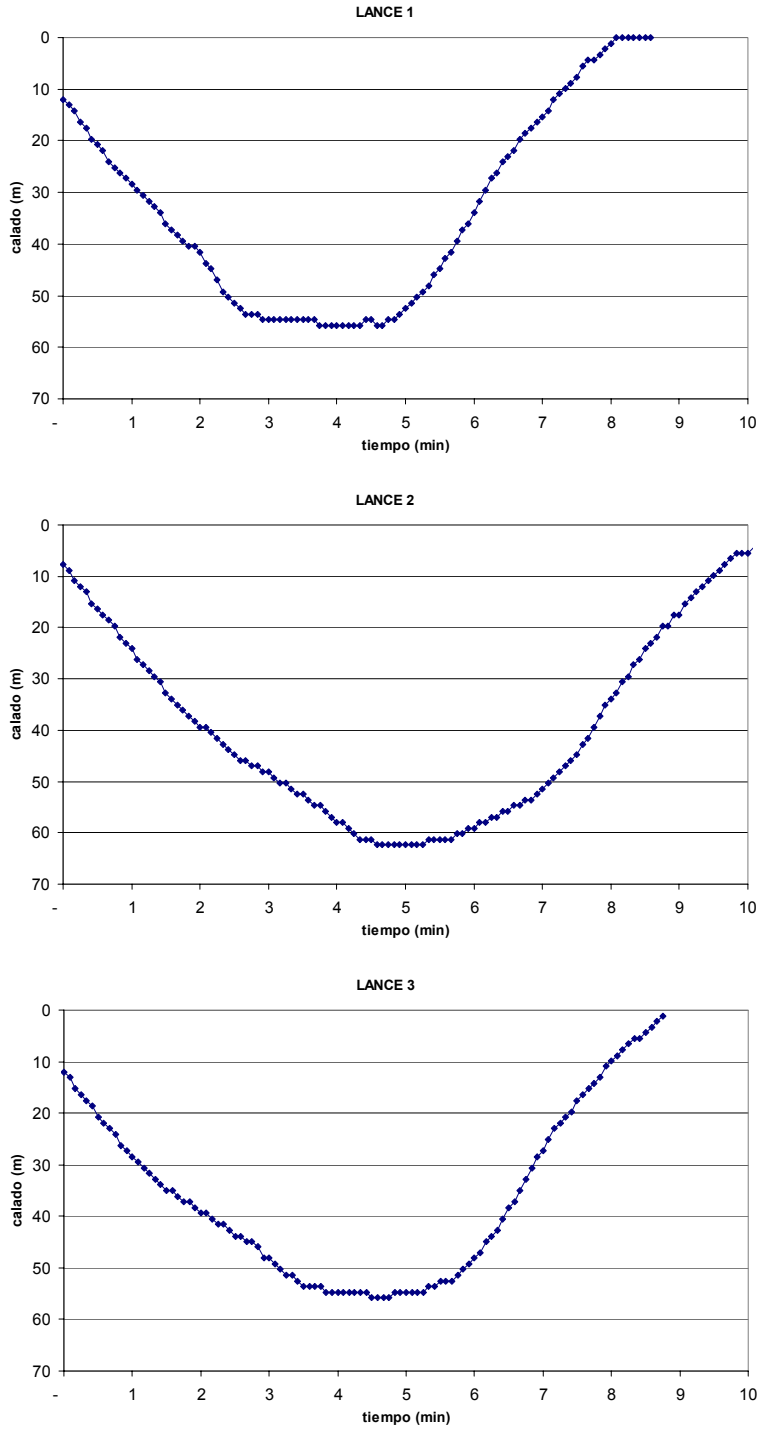


Figura 45. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 7.

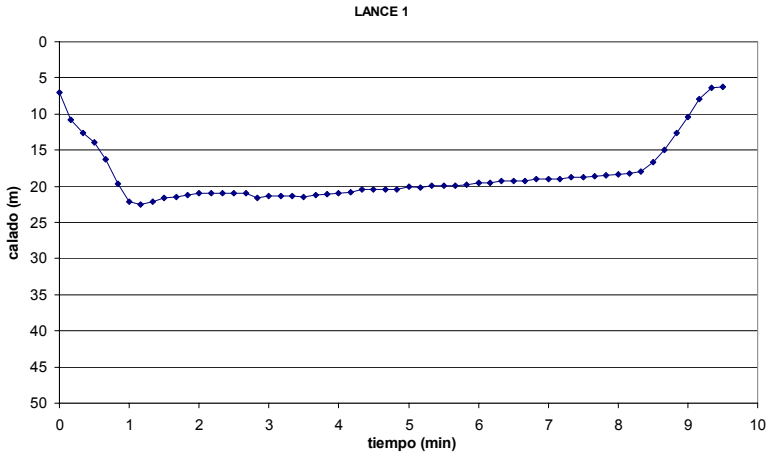


Figura 46. Perfil de calado (m) en lances de cerco de la embarcación 8.

Las dimensiones generales de las redes se mantienen dentro de rangos conocidos para pesquerías artesanales, con longitudes de relinga superior entre 270 y 408 m y alturas de tela estirada entre 38 y 104 m (21 a 57 bz). Por su parte, la titulación de los paños en tanto cumple con la característica de ser superiores en los cuerpos del copo, debido a la mayor exigencia durante el virado y retención de la captura, lo cual fue señalado por Munizaga (1995).

Respecto a la relación de aspecto, las redes consideradas fluctúan en torno a 6,5:1, lo cual es consistente a lo indicado por Osawa (1971) y Fridman (1973) para redes de cerco, quienes establecen que este valor debería encontrarse entre 6 y 10.

En cuanto a la flotación y el lastre, las redes presentan diferencias en términos de las magnitudes totales. Por ejemplo, la flotación total fluctúa entre 1960 y 3770 kg, sin embargo esta diferencia es menor al determinarse la distribución lineal de la flotación, variando entre 5,7 y 9,5 kg/m.

El coeficiente de calado máximo, índice que explica en gran medida la capacidad máxima de calado de la red respecto a su armado, establece que las redes se encuentran en un rango estrecho de variación, pudiendo calar entre el 62 y 73% de su altura de tela estirada. Si bien es cierto este valor es referencial, puede proporcionar información en torno a la cual se encuentra el valor real de calado de las redes.

Respecto a los tiempos operacionales, es importante destacar que tanto la profundidad de calado como el tiempo que tarda en alcanzar dicha profundidad depende de una serie de factores propios de la operación, de la construcción de la red y de las condiciones ambientales, no obstante es factible hacer una caracterización general combinando planos estáticos y mediciones en terreno. Esto se observa respecto al tiempo de virado de la llave, lo cual debería tener directa relación con la longitud de relinga superior en el caso de que los patrones de pesca empleen la misma estrategia o estén sometidos a las mismas condiciones ambientales (viento, corrientes, etc.), o incluso, respecto al mismo recurso objetivo y su comportamiento de escape.

CARTOGRAFÍA DE ÁREAS POTENCIALES

Para realizar una aproximación a la identificación de impactos en cada área debido al uso de redes de cerco de gran altura, y a partir de los resultados obtenidos en los objetivos específicos anteriores, se presentan mapas temáticos de las áreas potenciales de interacción (API) de Mehuín y Calbuco, los cuales integran las diferentes variables que fueron revisadas como consecuencia de cada objetivo, a saber: áreas de restricción DS N° 408/86 y DS Nº 445/90, (Objetivo 1), áreas solicitadas para revisión de la normativa (Objetivo 1), caracterización ecológica-recursos (Objetivo 2 y 3), actividad pesquera por área (Objetivo 2) y batimetría y tipo de sustrato (Objetivo 3).

Mediante la información recopilada en las entrevistas y encuestas, realizadas a los dirigentes y las diferentes agrupaciones se obtuvo la información necesaria para diseñar en una primera etapa, la cartografía de las Áreas Potenciales de Interacción (API) en la X Región. (Figura 47), que integra variables tales como Intensidad de Captura, áreas de exclusión y áreas de manejo de recursos bentónicos (AMRB), donde incluye la información necesaria para definir las posibles modificaciones a las regulaciones ya existentes.

En una segunda etapa, mediante muestreos biológicos, se construye los mapas temáticos de los API's Calbuco y Mehuín, donde las variables consideradas fueron: batimetría, textura sedimentaria, contenido de materia orgánica, riqueza específica y abundancia. (Figura 48 y 49)

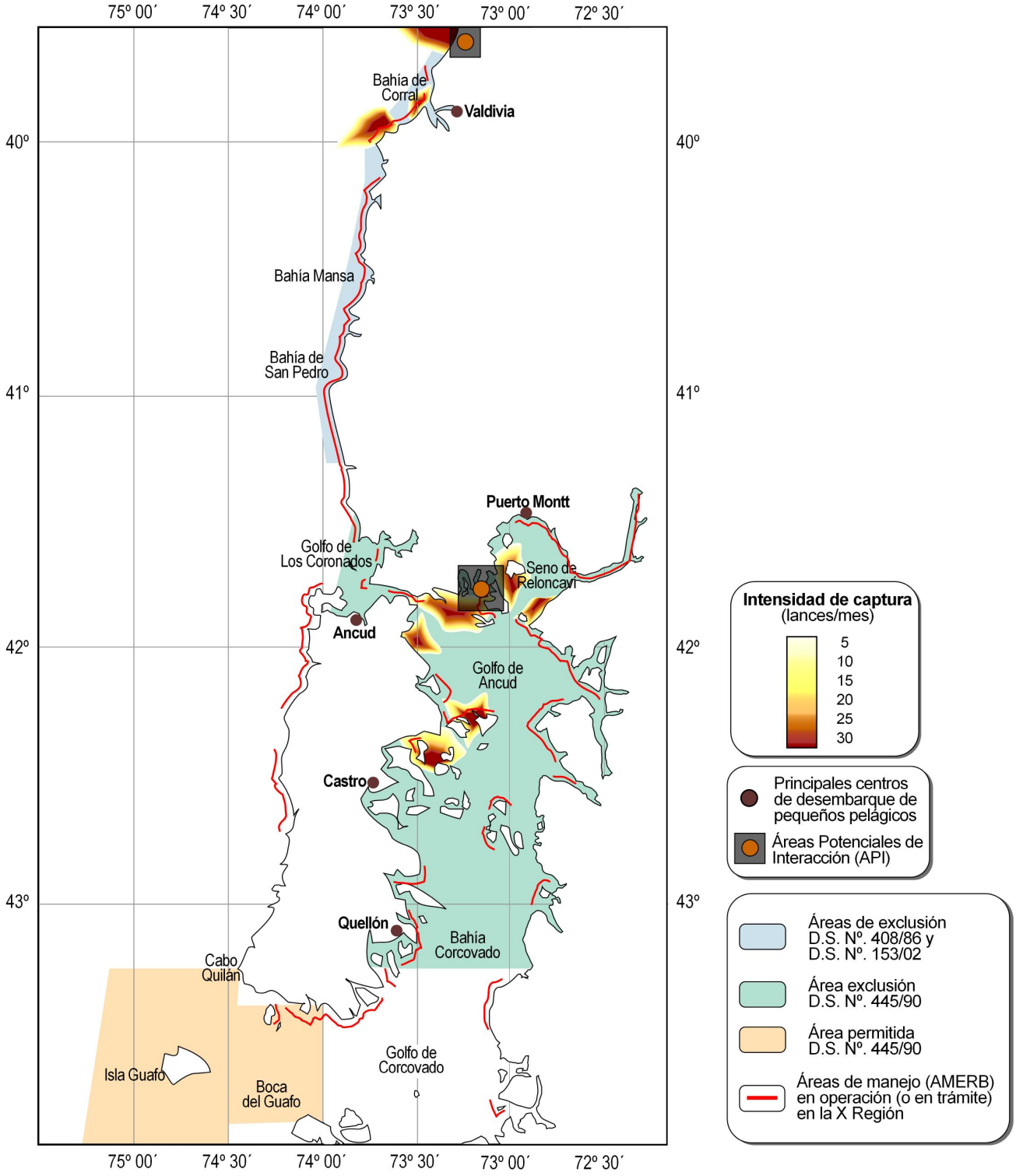


Figura 47: Cartografía de Áreas Potenciales de Interacción (API) en la X Región. Variables integradas: Intensidad de Captura (lances/mes), áreas de exclusión (DS 408, 445 y 445) y áreas de manejo de recursos bentónicos (AMRB)

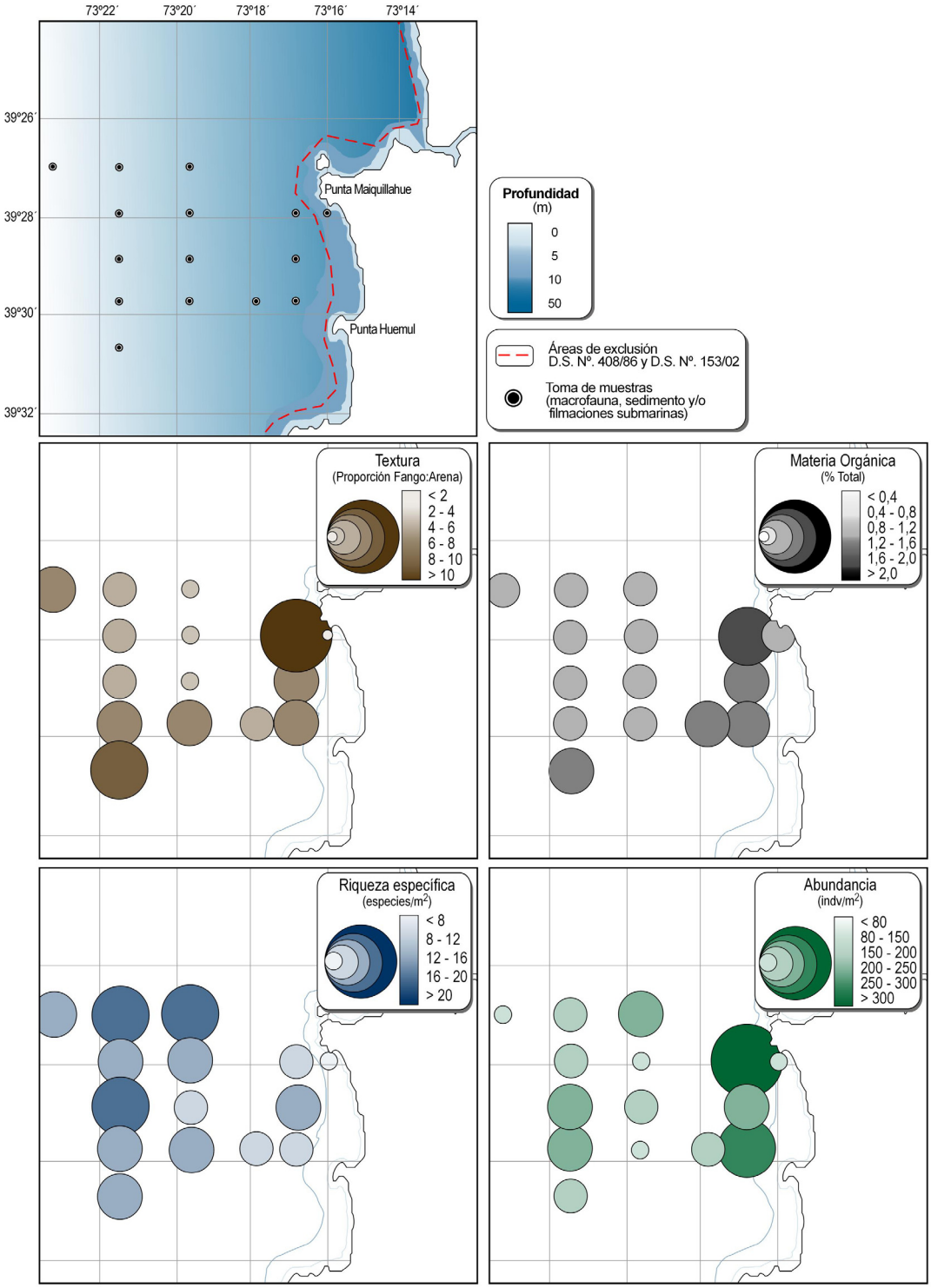


Figura 48: Cartografía del API Mehuín. Variables integradas: áreas de exclusión (DS 408, 445 y 445), batimetría, textura sedimentaria, contenido de materia orgánica, riqueza específica (macrofauna bentónica) y abundancia (macrofauna bentónica).

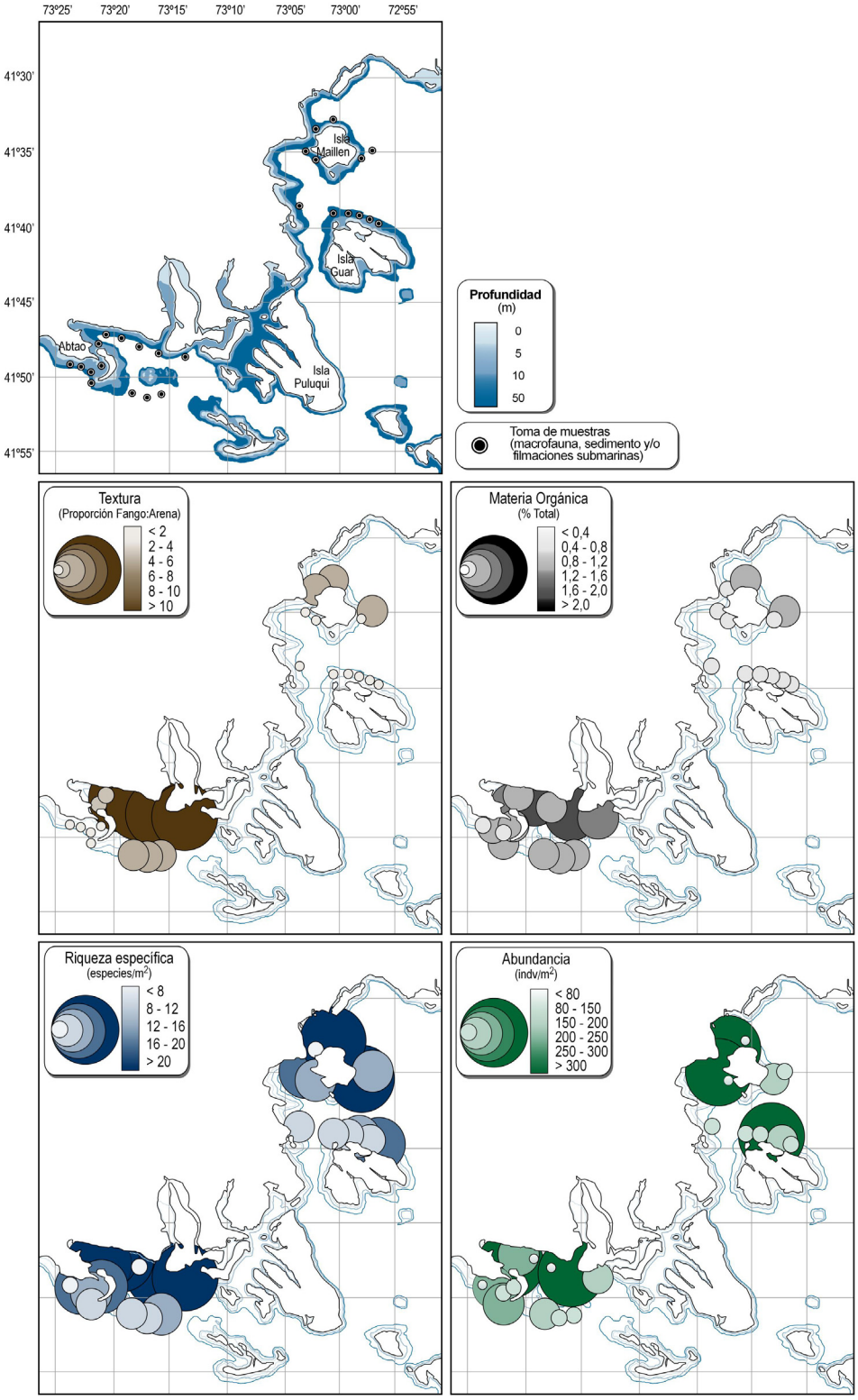


Figura 49: Cartografía del API Calbuco. Variables integradas: batimetría, textura sedimentaria, contenido de materia orgánica, riqueza específica (macrofauna bentónica) y abundancia (macrofauna bentónica).

A partir de los resultados de este proyecto, se recomienda establecer una zona de exclusión para operación con redes de cerco que se ajuste al perfil de la isobata de 40 m en zonas de bahías y aguas interiores de la X Región. Esta modificación a la zona de exclusión, propone corredores de no operación de las naves cerqueras debido a la posible interacción que tendrían sus artes en las comunidades bentónicas submareales.

Estudios posteriores en cuanto a la revisión de zonas de exclusión de artes de pesca, deben considerar un correcto registro topográfico y un análisis del comportamiento estacional de las comunidades bentónicas presentes. Se sugiere también, que para fines de estandarizar la batimetría en aguas interiores de la X Región utilizar las cartas del Instituto Geográfico Militar (Rodrigo, 2006). Este registro permitiría establecer de mejor forma las posibles zonas de exclusión para la operación con red de cerco en zonas de bahías, y aguas interiores, siguiendo el contorno de la isóbata de 40 m. Además de realizar un seguimiento estacional para monitorear el estado de la biodiversidad biológica bentónica submareal en aguas interiores de la X Región.

CONCLUSIONES

OBJETIVO 1

Identificar y georeferenciar las áreas marinas costeras, comprendidas en la X Región en las que existen restricciones para la operación con redes de cerco de gran tamaño (altura), y destacar aquellas en donde se desarrollan actividades extractivas con este arte.

La costa de la X se caracteriza por una accidentada geografía, configurada por una intrincada red de sistemas estuarinos y de fiordos, a lo que se le suma un número de indeterminados de islas y canales. La estructura geográfica (en función de la topografía costera y batimétrica) y las características ambientales permiten separar dos hábitats altamente heterogéneos: Costa expuesta, y Aguas interiores, incluyendo el golfo de Ancud y el seno del Reloncaví. Desde el punto de vista del manejo pesquero, existe una subdivisión que plantea la existencia de dos subregiones en la X Región cuya subdivisión se encuentra en la barra del Río Bueno (41,28º S).

Numerosos autores consideran a la X región, en especial la zona de Valdivia (ca. 40º S) como una zona de transición (Fernández *et al*., 2000; Camus, 2001 Jaramillo, 2006) en cuanto a la composición y diversidad de fauna, en particular peces (Arancibia, 1992; Arntz, 1991) e invertebrados bentónicos (Brattström & Johanssen, 1983; Häussermann & Försterra, 2005; Rozbaczylo *et al*., 2006).

La mayor parte de antecedentes sobre circulación oceánica y ciclos mareales así como la batimetría, se encuentra relacionada a los centros productivos de acuicultura y áreas de manejo, los que en la X Región concentran sobre el 80%, del total país.

En base a los antecedentes relevados mediante entrevistas con diferentes actores (pescadores, armadores, AG) en la pesquería de pequeños pelágicos (sardina

común, sardina austral, anchoveta, pejerrey), se observa que los sectores donde existe mayor frecuencia de viajes, coinciden con los lugares donde se presentan las mayores capturas de pesca objetivo, existiendo la profundidad adecuada para las redes de cerco. Cabe destacar que por la información entregada por las diferentes asociaciones gremiales y sindicatos de pescadores de la X región, no existe interacción con otros artes de pesca en las zonas delimitadas por el Decreto Supremo Nº 408 y/o 445.

La información disponible sobre las Áreas de Manejo de Recursos Bentónicos (AMRB) sugiere que no es posible una interacción entre la actividad de las AMRB y la pesca de pequeños pelágicos, fundamentado esencialmente en que son espacios geográficos que constituyen hábitat diferente de las especies. Cuando se trata de AMRB que presentan un hábitat “rocoso”, sus características de cercanía al borde costero, exposición al oleaje y profundidad, no hacen posible la actividad de pequeños pelágicos. Por otra parte, cuando se trata de AMRB que tienen fondo de mar el “sustrato blando”, podría caber la posibilidad de interacción por los efectos de la red en la alteración del fondo en caso de alcanzarlo, posibilidad que se ve minimizada en el caso de las AMRB, dado que son claramente la minoría las que tienen exclusivamente como característica solo el sustrato blando (>5%).

Se establecen áreas potenciales de interacción (API) para realizar una caracterización ecológica en los lugares donde se concentran algunos sectores de baja profundidad y fondos blandos (tipo arena o fango), con el objeto de establecer los posibles efectos en las comunidades pelágicas y bentónicas, si existiese interacción del fondo marino con los artes de pesca.

La mayoría de las zonas de la X Región Sur (Calbuco y Quemchi), donde tradicionalmente se realiza la pesca de sardina común, anchoveta y sardina austral, se caracterizan por poseer una gran profundidad y por presentar una textura gruesa en el sedimento (arena gruesa, grava arenosa, grava) además de presentar numerosos afloramientos rocosos. En la X Región Norte (Mehuín) y en

algunos sectores en la X Sur (Calbuco) se observan franjas someras arenosas las cuales, por encontrarse dentro de las zonas tradicionales de pesca y presentar una baja profundidad (no superior a los 50 m) son objeto de la caracterización ecológica de las comunidades del submareal desarrollado en el Objetivo específico 3.

OBJETIVO 2

Caracterizar todas las actividades pesqueras que se realizan en la X Región en las que se aplica el D.S. 408 y/o el D.S. 445, en las que existe actividad pesquera extractiva con redes de cerco.

Las anchovetas de la X Región difieren de las de la VIII y Aguas interiores de la X Región, en sus principales parámetros biológicos, tales como estructura de tallas, edades y procesos reproductivos, siendo claro un incremento en tamaño y mejor condición de bienestar hacia el sur. Este aspecto se puede relacionar con las mejores condiciones de oferta alimenticia que se dan especialmente en aguas interiores de la X Región.

El predominio de la sardina fueguina en aguas interiores es evidente, siendo casi nula la presencia de sardina común en esta zona. Ello no permite realizar un acabado análisis de esta última especie y su casi exclusión se debería a la mejor y más prolongada adaptación de sardina fueguina en la zona del mar interior y que el foco óptimo de anchoveta y sardina común estaría en la zonas exteriores próximas a la costa.

Finalmente no se detecta claramente zonas de conflicto por interacción negativa entre distintas pesquerías de la zona, puesto que ellas se han resuelto naturalmente, por la distribución diferencial de los recursos y en otros casos, por acuerdos entre los usuarios de la pesquería (*com pers*: armadores artesanales).

- La pesquería en la X Región tiende a concentrar la actividad en el primer semestre del año, con una tendencia a centrar los desembarques entre los meses de febrero y abril.

- En el año 2006 en la X Región Norte, la composición del desembarque de especies (en peso) es monopolizada por la sardina común con 75,0%, secundariamente anchoveta con 23,2% y marginalmente con 1,7% jurel, bacaladillo, jibia, machuelo, pampanito y pejerrey.

- En la X Región Sur el desembarque principal lo aportó la sardina austral con 83,3%, secundariamente anchoveta con un 10,3% y sardina común con 4,8%; otras especies representaron el 1,6% (jurel, caballa, pejerrey y merluza común).

- Las tallas de la captura de anchoveta en la zona de Corral (X Región Norte), estuvieron en un rango de 7,5 a 19,5 cm LT, con un 0,6% de ejemplares bajo la talla de primera madurez (TPM); la moda principal fue de 15,0 cm LT. Como suele suceder en esta zona, no fue claro el ingreso de juveniles; sin embargo, la contribución mayor ocurrió en mayo (2,1%). Este importante aspecto origina una duda razonable en la explotación sustentable de este recurso.

- La distribución de tallas registrada en la zona de Chiloé (X Región Sur), presentó una moda de 18,5 cm LT, en un rango entre los 15,0 a 20,0 cm LT, sin presencia de reclutas en las zonas de pesca visitadas. Se observa por lo tanto, una marcada diferencia entre las tallas modales de anchovetas la X Región norte y sur.

- La estructura de tallas de sardina común en la X Región Norte se distribuyó en el rango de 6,0 y 17,0 cm LT, con moda en 10,0 y 9,0 cm. El 93,1% de los ejemplares estuvo bajo la TPM. Respecto, a la sardina común de aguas

interiores, no es posible de analizar, debido a la precaria presencia de recurso en la pesquería.

- La estructura de tallas de sardina fueguina de aguas interiores de la X Región fue obtenida entre enero y julio del 2006 y estuvo representada por ejemplares distribuidos en un rango de 8,0 a 19,5 cm LT, centrándose la moda principal en 13,5 cm LT y la secundaria en 17,0 cm LT.

- El IGS mensual de anchoveta indica que el desarrollo del proceso reproductivo está centrado entre agosto y diciembre, pero éste es distinto entre la X Región norte y sur, tanto en extensión y magnitud de valores, generándose un desfase de alrededor de casi 2 meses.

- La sardina común de la X Región Norte, tanto el IGS como el peso de las gónadas y madurez de hembras de sardina común, presentan tendencias similares entre el año 2005 y el período de estudio 2006, señalando la inactividad reproductiva entre enero-mayo para ambos años y un proceso reproductivo principal entre julio y diciembre, el cual es similar a la anchoveta de la misma zona.

- El desove de sardina fueguina de aguas interiores se observó el año anterior entre septiembre y noviembre con valores máximos en septiembre. Durante el 2006, el recurso permanece en reposo reproductivo.

OBJETIVO 3

Caracterizar ecológicamente las áreas identificadas en el objetivo específico 2 (anterior)

La extracción de peces no es el único efecto que genera la actividad pesquera, sino también produce otro tipo de impactos entre los que cabe diferenciar los producidos sobre el hábitat donde se desarrolla la actividad misma, y los que se ejercen no ya sobre la especie objetivo sino con las especies con que coexiste. Por lo que se hace necesaria una evaluación que modele el ecosistema integrado a la actividad extractiva de pequeños pelágicos

- Los taxa más abundantes, presentes en las API de Calbuco y Mehuín, coinciden en general, con los grupos más abundantes a lo largo de la costa de Chile (Mollusca, Polychaeta y Crustácea).

- Existe una estrecha relación entre la composición textural del fondo con el porcentaje de materia orgánica total y la abundancia (macrofauna). Al aumentar el índice (F/A) aumenta el contenido de MO_T y con ello, aumenta la abundancia.

- Las facies texturales en aguas interiores, presentan concordancia en su distribución espacial, ajustándose a la batimetría de la zona. La profundidad tiene relación negativa con el índice Fango/Arena, pero a su vez, con la riqueza de especies; es decir, que estratos profundos presentan un bajo número de especies y una textura fangosa.

- La riqueza específica está relacionada directamente con el gradiente batimétrico, en aguas exteriores, a medida que aumenta la profundidad, aumenta el número de especies, desde los sectores submareal (>10 m) hasta el estrato medio (40m). En aguas interiores, a medida que aumenta la profundidad, se disminuye la diversidad y la riqueza específica.

- El contenido total de materia orgánica total (%MO), es la variable ambiental que regula la dinámica de las áreas evaluadas. El aumento de MO tiene relación directa con las altas abundancia (macrofauna) en algunos sectores dentro de las API.

- Desde el punto de vista de conservar la mayor diversidad de especies y evitar la interacción de las redes con las comunidades bentónicas submareales más complejas (diversas), modificaciones en la restricción de zonas de pesca con redes de cerco debieran considerar la isobata de los 40 m con el fin de proteger zonas donde existe la mayor diversidad de especies en la macrofauna.

- Las medidas de conservación debieran enfocarse hacia lugares en los que se encuentre la mayor diversidad de especies, es decir, ecosistemas que son el sostén de tramas tróficas complejas, como podría observarse en el ensamble I (Mehuín) o los ensambles II y III (Calbuco)

- **OBJETIVO 4**

Determinar, si las áreas identificadas en el objetivo específico 2 corresponden a áreas marinas en las que dada su caracterización ecológica y/o pesquera, las restricciones existentes a los artes de pesca debieran mantenerse, o en su defecto pudieran modificarse, precisando en este último caso el tipo de modificación propuesta.

Con respecto a las características generales de las redes, se puede apreciar que:

- El 100% de las redes consideradas poseen altura de tela estirada superior a 20 bz, encontrándose entre 21 y 57 bz.

- Según el diseño, armado y construcción de las redes, el calado máximo por estimaciones a partir de los planos debería fluctuar entre 24 y 69 m (13 a 38 bz).

- Respecto al calado máximo según operación, las redes alcanzaron profundidades entre 28,6 y 62,3 m, rango que se encuentra dentro de lo esperable por información estática de planos. Sólo una red tocó fondo durante la operación de pesca en 22,2 m.

En base a las recomendaciones específicas para cada una de las áreas marinas donde se aplica el D.S. Nº 408/86 y el D.S. Nº 445/90, en las que existe actividad extractiva con redes de cerco, se recomienda establecer una zona de exclusión para operación con redes de cerco, ajustándose al perfil de la isobata de 40 m en zonas de bahías y aguas interiores de la X Región. Esta modificación a la zona de exclusión, plantea la no operación de las embarcaciones cerqueras dentro de este rango de profundidad, debido a una posible interacción que tendrían sus artes en las comunidades bentónicas submareales.

Se recomienda realizar una caracterización ecológica y pesquera en la zona común de pesca Mehuín-Queule (división fronteriza entre la IX y X región), debido a problemas en la delimitación regional de la operación de la flota radicada en Valdivia.

Modificaciones o incorporaciones a la normativa vigente (D.S. Nº 408, 445, 153) deben aclarar el concepto de -Altura- debido a que se evidencian ambigüedades. Se recomienda la utilización de la Altura de tela estirada (HTE) o Altura de tela calada (HTC) debido a las diferencias existentes entre estas mismas.

Se debe considerar dentro de cualquier modificación a los decretos 408 y/o 445, la inclusión y evaluación de otros artes de pesca, no únicamente las redes de cerco artesanales de la X región, sino redes de enmalle, transmalle y arrastre.

Estudios posteriores en cuanto a la revisión de zonas de exclusión de artes de pesca, deben considerar un correcto registro topográfico y un análisis del comportamiento estacional de las comunidades bentónicas presentes.

Las recomendaciones de este proyecto, mantienen el modelo conservador pro-diversidad que se ha establecido en estudios anteriores (Melo *et al.,* 2005) donde se realizó el diagnóstico de las pesquerías artesanales de peces en la VIII Región, y donde se recomienda mantener una zona de exclusión para operaciones de redes de cerco, la que se ajusta al perfil de la isobata de los 30 m.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ahumada R. 1998. Metales traza en los sedimentos del seno Aysén: Línea de base y alteraciones ambientales. Cienc. y Tecnol. Mar, 21: 75-88.

Alós C. 1990. Anélidos poliquetos del Cabo de Creus (NE de España) facies de *Corallina elongata* Ellis & Solander y de *Cystoseira mediterranea* (Feldmann). Miscelánea Zoológica, Barcelona 14: 17-28.

Álvarez F. 2005. El gradiente de biodiversidad. Especiación, Extinción y Biogeografía Histórica. Curso de Evolución. Facultad de Ciencias. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. Disponible en WWW: http://evolucion.fcien.edu.uy/CursoEvolucion.htm

Arancibia H. 1992. Distribution patterns of the demersal fish assemblage off Central Chile. Biología Pesquera 21: 43-53.

Aranis A, G Muñoz, S Mora & P Barría. 2002. Impacto en la comunidad bentodemersal por las redes de cerco de la flota artesanal en las Aguas Interiores de la X Región. Informe Final Pesca de Investigación, Instituto de Fomento Pesquero. Asociación de Armadores Artesanales Bolincheros de la X Región. 30 pp más anexos.

Aranis A, L Caballero, G Böhm, C Martinez, M Nilo & C Vera. 2004. Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur 2004. Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final Fase I, Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq., Valparaíso, Chile, Chile. 135 p.+Anexos.

Aranis A, L Caballero, G Böhm, F Cerna, V Bocic, C Vera, A Gómez, G Rosson. 2005. Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur 2005. Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final, Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq., Valparaíso, Chile. 163 pp.+Anexos.

Aranis A, L. Caballero, F. Cerna, A. Gómez, A. López, C. Bernal. 2006. Monitoreo de la pesquería de pequeños pelágicos en aguas interiores de la X Región, año 2004. FIP 2004-39. Informe Final, Instituto de Fomento Pesquero. 95 pp más anexos.

Araya J. 1997. Perfiles Geomorfológicos de los Fiordos y Depresión Longitudinal de Norpatagonia. Cienc. Tecnol. Mar, 20: 3-22

Arntz WE, J Tarazona, VA Gallardo, LA Flores, & H Salzwedel. 1991. Benthic communities in oxygen deficient shelf and upper slope areas of the Peruvian and Chilean coast, and changes caused by El Niño. En: Tyson RV & TH Pearson (eds) Modern and ancient continental shelf anoxia. Geological Society Special Publication Edition, 58: 131-154.

Astorga MI & N Silva. 2006. Textura, materia orgánica, carbono orgánico y nitrógeno orgánico, en sedimentos marinos superficiales de la X región. Crucero CIMAR 11 Fiordos. Informes preliminaries: 253-261.

Barría P & A Aranis. 1999. Pesca de investigación del jurel en Aguas Interiores de la X Región. Informe especial. 10 pp más anexos.

Bastén J & A Clement. 1999. Oceanografía del estuario de Reloncaví, X Región de Chile. Cienc. Tecnol. Mar, 22:31-46

Ben-Yami M. 1994. Purse seining manual. Fishing News Books. 406 p.

Bilyard GR. 1987. The value of benthic infauna in marine pollution monitoring studies. Marine Pollution Bulletin 18(11):581-585.

Blanchard E. 1849. Anelides. En: Gay´s Historia física y política de Chile. Zoología 3: 9-52, pls. 1,2.

Brattström H & A Johanssen. 1983. Ecological and regional zoogeography of the marine benthic fauna of Chile. Reports of the Lunds University Chile expedition 1948-49. Sarsia 68:289-339.

Bray JR & JT Curtis. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. Ecological Monograps, 27:327-354.

Camus PA. 2001. Biogeografía marina de Chile continental. Revista chilena de Historia Natural, 74: 587-617.

Cañete JI, GL Leighton & FF Aguilera. 1999. Polychaetes from Aysén Fjord, Chile: distribution, abundance and biogeographical comparison with the shallow soft-bottom polychaete fauna from Antarctica and the Magellan Province. Scientia Marina 63: 243-252

Carrasco F & VA Gallardo. 1989. La contaminación marina y el valor de la macroinfauna bentónica en su evaluación y vigilancia: Caso de estudio en el litoral de Concepción Chile. Biología pesquera 18:15-27.

Castro LR & EH Hernández. 2000. Early life survival of the anchoveta Engraulis ringens off central Chile during the 1995 and 1996 winter spawning seasons. Trans. Amer. Fish. Soc. 129: 1107-1117.

Clarke KR & RM Warwick. 1994. Change un marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth, Plymouth Marine Laboratory.

Clarke KR & RN Gorley. 2001. PRIMER *v. 5*: Use manual/tutorial. PRIMER-E: Plymouth

CONAMA. 2002. Estrategia y plan de acción para la biodiversidad regional de Aysén. Comisión Nacional del Medio Ambiente, XII Región.

Cubillos. L., M Canales, D. Bucarey, A. Rojas & R. Alarcón. 1999. Época reproductiva y talla media de primera madurez sexual de *Strangomera bentincki* y *Engraulis ringens* en la zona centro-sur de Chile en el periodo 1993-1997. Invest. Mar. Valparaíso, 27:73-86.

De Vlaming, V., G. Grossman and F. Chapman. 1982. On the use of the gonadosomatic index. Comp. Biochem. Physiol. 73A, 31-39.

Fernández M, E Jaramillo, PA Marquet, CA Moreno, SA Navarete, FP Ojeda, CR Valdovinos. 2000. Diversidad, dinámica y biogeografía el ecosistema costero bentónico de Chile: revisión y bases para conservación marina. Revista chilena de Historia Natural, 73(4): 797-830.

Fridman AL. 1973. Theory and design of comercial fishing gear. Publisher for the Nacional Marine Fisheries Service, NOAA. 450 pp.

Gaete E. 2004. Comportamiento del arte de cerco en la pesquería del jurel - *Trachurus murphyi.* Trabajo de titulación para optar al título de Ingeniero Pesquero. Escuela de Ciencias del Mar, PUCV. 66 pp.

Gallardo VA, FD Carrasco, R Roa & JI Cañete. 1995. Ecological patterns in the benthic macrobiota across the continental shelf off Chile. Ophelia 40:167-198.

Gray J, M Aschan, MR Carr, KR Clarke, RH Green, TH Pearson, R Rosemberg & RM Warwick. 1988. Analysis of community attributes of the benthic macrofauna of Frierfjord/ Langesundfjord and in a mesocosm experiment. Mar. Ecol. Prog. Ser. 46: 151-165.

Gray J. 1981. The ecology of marine sediments. Cambridge University Press. 185pp.

Gray J. 2000. The measurement of marine species diversity, with an application to the benthic fauna of the Norwegian continental shelf. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 250:23-49

Gray J. 2001. Marine diversity: the paradigms in patterns of species richness examined. Scientia Marina 65(Suppl. 2):41-56

Green RE. 1969. Depth-time sequential analyses of the operation of two California tuna purse seines. Fishery Industrial Research, 5 (5):191-201.

Greenstreeta SPR & S Rogers. 2006. Indicators of the health of the North Sea fish community: identifying reference levels for an ecosystem approach to management. ICES Journal of Marine Science, 63(4):573-593

Guzmán D & N Silva. 2002. Comparación estacional de las variables oceanográficas físicas y químicas entre Boca del Guafo y Seno Aysén. Libro de Resúmenes pág. 25-31. Taller sobre los resultados del Crucero Cimar 7 Fiordos. Valparaíso.

Häussermann V & G Försterra. 2005. Distribution patterns of Chilean shallowwater sea anemones (Cnidaria: Anthozoa: Actiniaria, Corallimorpharia); with a discussion of the taxonomic and zoogeographic relationships between the actinofauna of the South East Pacific, the South West Atlantic and Antarctica. En: WE Arntz, GA Lovrich & S Thatje (eds.) The Magellan-Antarctic connection: links and frontiers at high southern latitudes. Scientia Marina, 69(2): 91-102

Heip CRM, MR Warwick, PMJ Carr, R Hermann, R Huys, N Smol & Van Holsbeke. 1988. Analysis of community attributes of the benthic meiofauna of Frierfjord/ Langesundfjord. Marine Ecology Progress Series, 46: 171-180.

Hester FJ, DA Aasted & RE Green. 1972. Experimental drum seining for wetfish in California. Commer. Fish. Rev., 34(1-2):23-32.

Hückstädt L.A & M.C Krautz. 2004. Interaction between sourthen sea lions *Otaria flavescens* and jack mackerel *Trachurus symmetricus* commercial fishery of central Chile: a geoestadistical approach. Mar Ecol Prog Ser, 282: 285-294.

Instituto de Fomento Pesquero. 2004. Operación de las redes de cerco artesanal de jurel en aguas interiores de la X Región.

Jaramillo E, F Carrasco, P Quijón, M Pino & H Contreras. 1998. Distribución y estructura comunitaria de la macroinfauna bentónica en la costa del norte de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 71: 459-478.

Jaramillo, E. 2006. Actualización y validación de la clasificación de las zonas biogeográficas litorales. Informe Final Proyecto F.I.P Nº. 2004-28. Universidad Austral de Chile. 139 pp + 4 anexos

Jerez G, J González, C Tapia, C Toledo, A Olguin & H Miranda. 2006. Ordenamiento de las Pesquerías Bentónicas de la Zona Común de Pesca de la Comuna de Ancud, X Región. Informe Final Proyecto FIP 2004-14. Instituto de Fomento Pesquero. 186 pp + Fig., Tablas y Anexos.

Johnsen R, O Grahl-Nielsen & B Lunestad. 1993. Environmental distribution of organic waste from a marine fish faro. Aquaculture, 118: 229-244.

Levings C, A Ervik, P. Johannessen & J. Aure, 1995. Ecological criteria used to help site fish farms in fjords. Estuaries, 18: 81-90.

Lindegarthf M, D Valentinssonf, M Hansson & M Ulmestrand. 2000. Effects of trawling disturbances on temporal and spatial structure of benthic soft-sediment assemblages in Gullmarsfjorden, Sweden. ICES Journal of Marine Science, 57(5):1369-1376

Magurra. AE. 1997. Ecological diversity and its mesurements. Chapman and may, London, 179 pp.

Manriquez JA. 2006. Estudio de la calidad de los sedimentos en cuerpos de agua de la X región. Crucero CIMAR 11 Fiordos. Informes preliminares. 211-227.

Martínez A. 2001. Comportamiento de redes de cerco anchoveteras en la zona norte de Chile. Trabajo de titulación para optar al título de Ingeniero Pesquero. Escuela de Ciencias del Mar, UCV. 77 pp.

Melo T, A Martínez, D Queirolo & C Hurtado. 2003. Determinación de la profundidad de calado y velocidad de hundimiento en redes de cerco utilizadas en el norte de Chile. Rev. Invest. Mar. 31(1): 67-75.

Melo T, C Hurtado, D Queirolo, J Lamilla, C Bernal & A Aranis. 2005. Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en aguas costeras, bahías y aguas interiores de la VIII Región. Informe Final Proyecto FIP Nº 2004-19. Estad. Doc. Nº 36/2005. 171 pp.

Mordojovich C & J Alvarez. 1977. Morfología de la Plataforma Continental de Chile del Sector Valdivia – Isla de Guafo. Cienc. y Tec. Del Mar, CONA 3: 9- 22

Moreno RA, CE Hernández, MM Rivadeneira, MA Vidal & N Rozbaczylo. 2006. Patterns of endemism in south- eastern Pacífic benthic polychaetes of the Chilean coast. J. Biogeogr., 33: 750-759.

Munizaga M. 1995. Modelo funcional para el diseño de redes de cerco de jareta utilizadas en la pesquería de sardina española (*Sardinops sagax*) y jurel (*Trachurus murphyi*) en la zona norte de Chile. Tesis para optar al título de Ingeniero Pesquero, Escuela de Ciencias del Mar, UCV, Valparaíso, 137 pp.

Ojeda FP & JH Dearborn. 1989. Community structure of macroinvertebrates inhabiting the rocky subtidal zone in the gulf of Maine: seasonal and bathymetric distribution. Marine Ecology Progress Series 57: 147-161.

Okonski S & L Martini. 1987. Redes de cerco, construcción, forma de trabajo, táctica de captura. En: Artes y métodos de pesca. Materiales didácticos para la capacitación técnica. 35 pp.

Osawa Y. 1971. Purse Seine fishery. Japanese fishing gear and method. Textbook for marine fisheries research course. 102 pp.

Oyarzún C, FD Carrasco & VA Gallardo. 1987. Some characteristics of macrobenthic fauna from the organic enriched sediments at Talcahuano, Chile. Cahiers de Biologie Marine 28: 429-446.

Pauly D, V Christensen, S Guanette, TJ Pitcher, UR Sumaila, CJ Walters, R Watson & D Zeller. 2002. Towards sustainability in world fisheries. Nature, 418:689-695.

Pearson TH & R Rosenberg. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 16: 229-311

Phillips DJH & DA Segar. 1986. Use of bioindicatiors in monitoring conservative contaminants: program design imperative. Marine Pollution Bulletin, 17:10-17.

Prado J & P Beirnaert. 1978. Incidence du déroulement de la manoeuvre de la senne sur les performances du filet. ICES CM (B): 20, 11 pp.

Rodrigo C. 2006a. Topografía submarina en canales de la Patagonia Norte. *En:* Silva N & S. Palma (*eds*). Avances en el conocimiento oceanográfico de las aguas interiores chilenas, Puerto Montt a cabo de Hornos. Comité Oceanográfico Nacional. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso: 19-23

Rodrigo C. 2006b. Caracterización y clasificación de la bahía de Puerto Montt mediante batimetría de multihaz y datos de backscatter. Invest. Mar., Valparaíso, 34(1):83-94.

Rogers A. 2000. The role of the oceanic oxygen minima in generating biodiversity in the deep sea. Deep-Sea Research II, 47: 119-148.

Rozbaczylo N, RA Moreno & F Carrasco. 2006a. Poliquetos bentónicos submareales de fondos blandos de la X región, Chile, recolectados durante la expedición CIMAR 11 Fiordos. Crucero CIMAR 11 Fiordos. Informes preliminares. 167-176.

Rozbaczylo N, RA Moreno & MJ Montes. 2006b. Poliquetos bentónicos submareales de fondos blandos desde el seno Reloncaví hasta golfo Corcovado, Chile (Annelida, Polychaeta). Cienc. Tecnol. Mar, 29(2): *en prensa.*

Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). 2005a. Anuario estadístico de pesca. 131 p.

Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). 2005b. Informe Sectorial Pesquero Artesanal. Depto. de Pesca Artesanal (disponible en www.sernapesca.cl). Servicio Nacional de Pesca. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Chile. 14 pp.

Shirakova EN 1978b. Contribution to the biology of Tierra del Fuego sprat *Sprattus fuegensis* (Jenyns, 1842). Biologiya Mora, 3: 78-84 (En ruso).

Shirakova EN. 1978a. Some biological features of Tierra del Fuego sprat. Soviet Journal of Marine Biology, 4: 697-702.

Silva N, H Sievers & R Prado. 1995. Características oceanográficas y una proposición de circulación para algunos canales Australes de Chile, entre 41° 20´ y 46° 40´ S. Rev. Biol. Mar., Valparaíso, 30(2):207-254

Silva N, C Calvete & H Sievers. 1997. Características Oceanográficas Físicas y Químicas de Canales Australes Chilenos entre Puerto Montt y Laguna San Rafael (Crucero Cimar-Fiordo 1). Cienc. Tecnol. Mar, 20:23-106

Silva, N, C Calvete, H Sievers. 1998. Masas de agua y circulación general para algunos canales australes entre Puerto Montt y Laguna San Rafael, Chile (Cruceros Cimar-Fiordo I). Cienc. Tecnol. Mar, 21:17-48.

Smith W, BB Bernstein & RL Cimberg. 1988. Community environmental relationship in the benthos: Aplications of multivariate analytical techniques. In Marine Organisms as Indicators. D.F. Soule & G.S. Klepel (Eds.) Springer-Verlag, New York.: 247-326.

Stead R, E Clasing & G Asencio 2006. Distribución, abundancia y estructura comunitaria de la meifauna en los fiordos del mar interior de Chiloé y su relación con el grado de enriquecimiento orgánico del sustrato. Crucero CIMAR 11 Fiordos. Informes preliminares. 185-194.

Valdenegro A & N Silva. 2003. Distribución de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y nutrientes entre la boca del Guafo y el canal Pulluche. Libro de Resúmenes, pág. 41-49. Taller sobre los resultados del Crucero Cimar 8 Fiordos. Valparaíso.

Valdovinos C. 1998. Patrones de distribución espacial de la macrofauna bentónica sublitoral en el Golfo de Arauco (Chile central). Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Mención Zoología Universidad de Concepción, Chile. 327 pp.

Viviani CA. 1979. Ecogeografía del litoral chileno. Stud. Neotrp. Fauna Environ., 14:65-123

Warwick RM. 1988. Analysis of community attributes of the macrobenthos of Frierfjord/ Langesundfjord at taxonomic levels higher than species. Marine Ecology Progress Series, 46: 167-170.

Word Bank. 1988. Wastewater management for coastal cities: The ocean disposal option. Charles G. Gunnerson Ed. World Bank Technical Paper N77. Integrated Resource Recovery Series, GLO/80/004. UNDP Project Management Report 8: 396 pp.

Wittaker RH. 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon 21:213-251.

Young Z, JC Saavedra, H Miranda, L Caballero, A Aranis & M González. 2003. Estimación de Tamaños de Muestra en la Pesquería Pelágica, Zona Centro-Sur. Proyecto: Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur, 2002. Documento Técnico, IFOP – SUBPESCA. 21 p + Anexo.

ANEXOS

1. FORMATO DE ENCUESTA/ENTREVISTA
2. BITÁCORA DE TOMA DE MUESTRAS (MACROFAUNA Y SEDIMENTO)
3. LISTADO DE ESPECIES DE MACROFAUNA BENTÓNICA SUBMAREAL
4. CATÁLOGO FOTOGRÁFICO DE MACROFAUNA BENTÓNICA SUBMAREAL.
5. TALLER DE DIFUSIÓN
6. PERSONAL PARTICIPANTE POR ACTIVIDAD
7. ANEXO DIGITAL: Filmaciones submarinas en API Mehuín y API Calbuco.

ANEXO 1

FORMATO DE ENCUESTA/ENTREVISTA

PLANILLA DE MUESTREO A BORDO

PROYECTO FIP N 2006-35

Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías y aguas interiores de la X Región

Dia		Localidad	
Nombre del muestreador		**CODIGO PLANILLA**	

1. CARACTERÍSTICAS DE LA EMBARCACIÓN

Nombre de la embarcación		**Fecha zarpe**			**Fecha desembarque**			**ANTI FANGO**
Matrícula								
Asociación Gremial		**Puerto embarque**			**Puerto desembarque**			
Patrón		**Número de tripulantes**			**TRG**		**Bodega**	
Equipamiento de la embarcación		SONAR	ECOSONDA	RADIO	RADAR	GPS	OTRO:	
Para realizar la captura se basa en:		**INSTRUMENTOS**					**ARTE**	
		SONAR	ECOSONDA	RADIO	RADAR	GPS	CALADERO	AVES	OTRO
Duración de la marea (días)		**Horas de pesca**			**Lances por salida**			

2. CARACTERÍSTICAS DE LA CAPTURA

# de Lance		**Hora calado**		**Profundidad de calado**	
Temperatura superficial		**Hora virado**		**Profundidad de la zona de pesca**	
Latitud inicial			**Latitud final**		
Longitud inicial			**Longitud final**		
Toca fondo la red			**Presencia de Fango**		

3. DESEMBARQUE

Composición de la CAPTURA			**Composición de la FAUNA ACOMPAÑANTE**			
Nombre	**%**	**Peso (T)**	**Nombre**	**n**	**Peso**	**Foto**
Sardina comúm			**SP 1**			
Anchoveta			**SP 2**			
Sardina austral			**SP 3**			
Fauna acompañante			**SP 4**			
TOTAL			**SP 5**			

PLANILLA DE MUESTREO A BORDO

PROYECTO FIP N 2006-35

Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías y aguas interiores de la X Región

CODIGO PLANILLA

4. FAUNA ACOMPAÑANTE

SP	LT	LS	PESO	SEXO	EMS	Obs.

PLANILLA DE MUESTREO A BORDO

PROYECTO FIP N 2006-35

Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías y aguas interiores de la X Región

CODIGO PLANILLA	

5. NORMATIVA PESQUERA

¿Conoce el Decreto Supremo D.S. 408/86 y/o 445/90? Si ☐ No ☐

Cómo estos decretos afectan su actividad pesquera

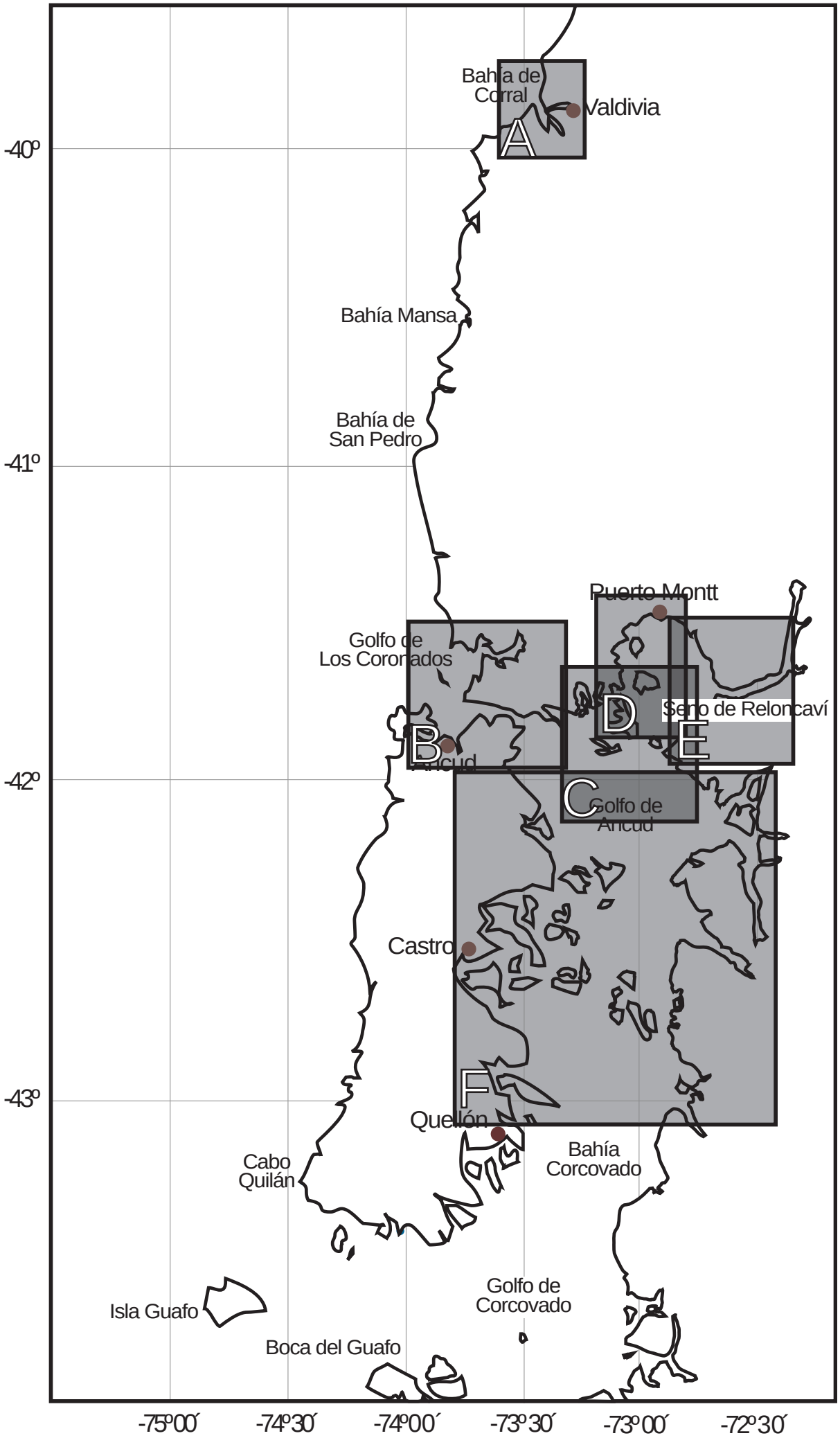
¿Estaría de acuerdo con un cambio en las zonas delimitadas por el DS 408 y/o 445?

Ha tenido algún tipo de problema (interacción) con otros pescadores o pesquerías (p.e. pesca blanca AMRB, etc) en las zonas delimitadas por el DS 408 y/o 445? (indicar cuales y que tipo de conflicto)

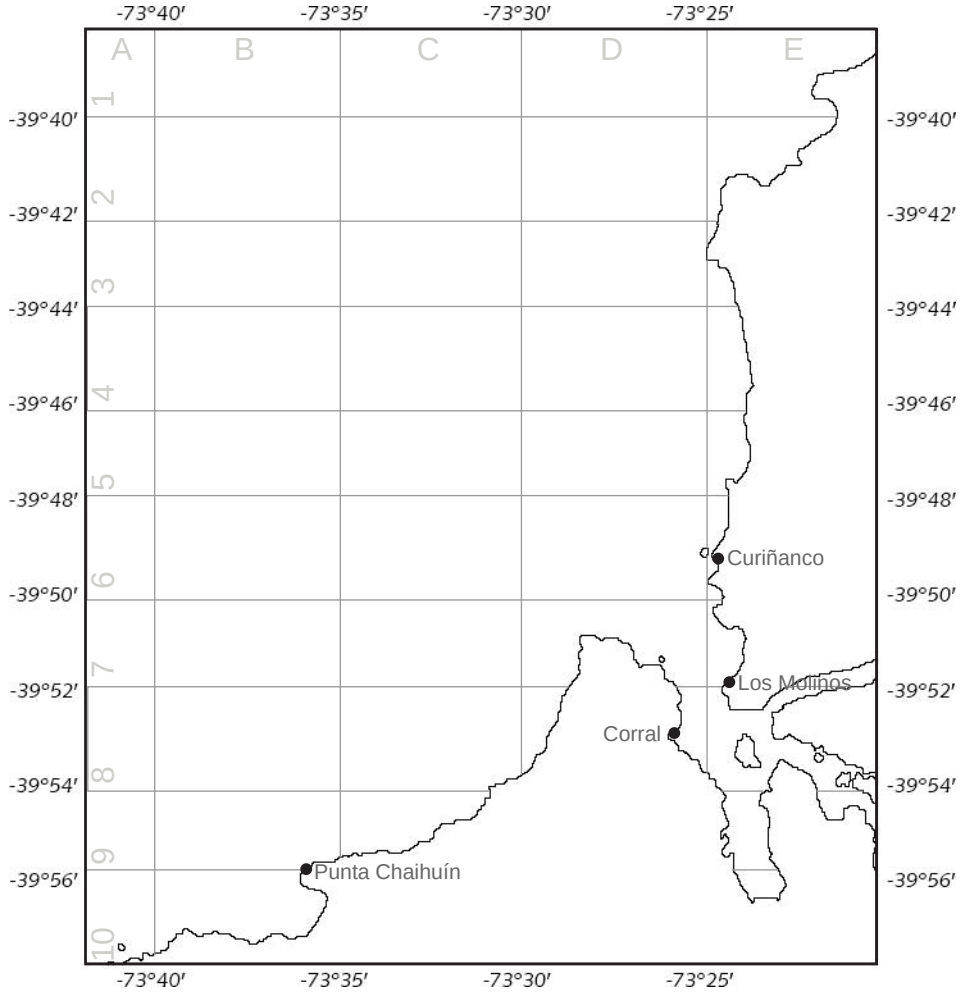
6. ÁREAS FRECUENTES DE PESCA

Indicar en las cartas adjuntas:

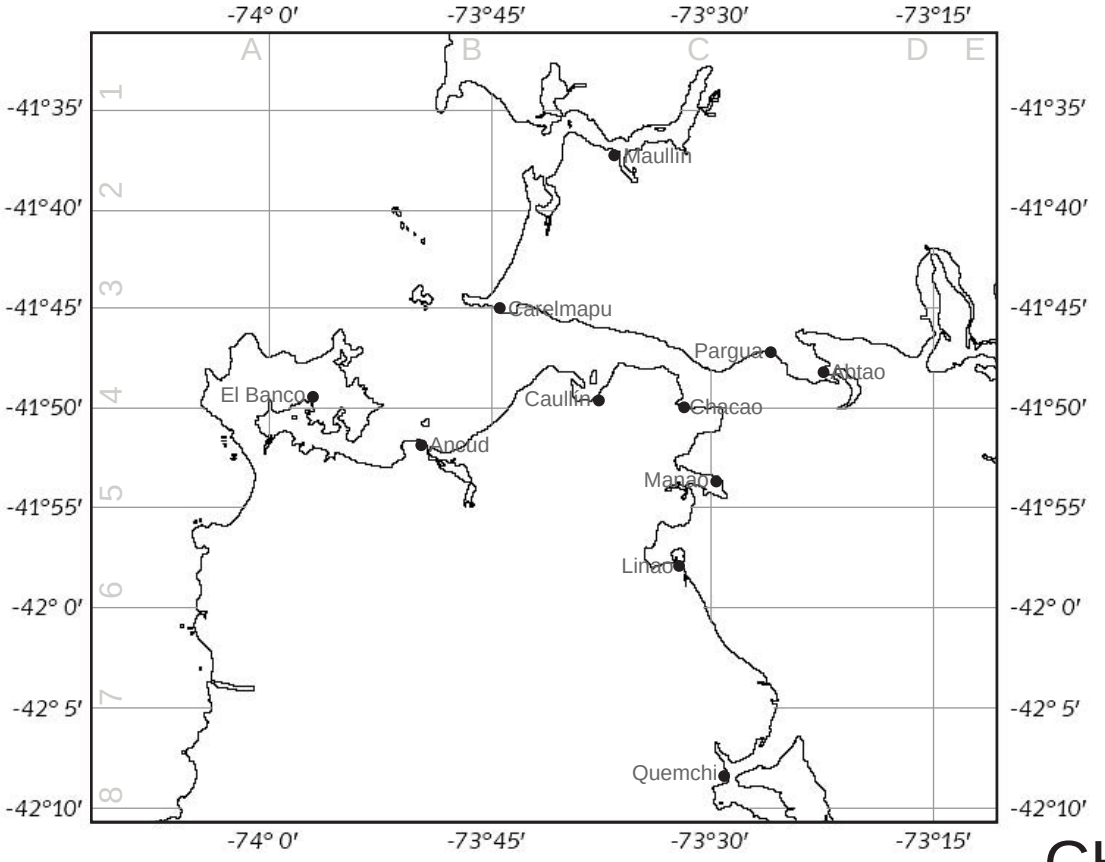
Mayor frecuencia de viajes con pesca		**Mayores capturas de pesca objetivo**		**Presencia (Interacción) con otros artes de pesca**		**Presencia de fango en las redes**	
CARTA	CUADRANTE	CARTA	CUADRANTE	CARTA	CUADRANTES	CARTA	CUADRANTE



PROYECTO FIP 2006-35
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE



A. VALDIVIA



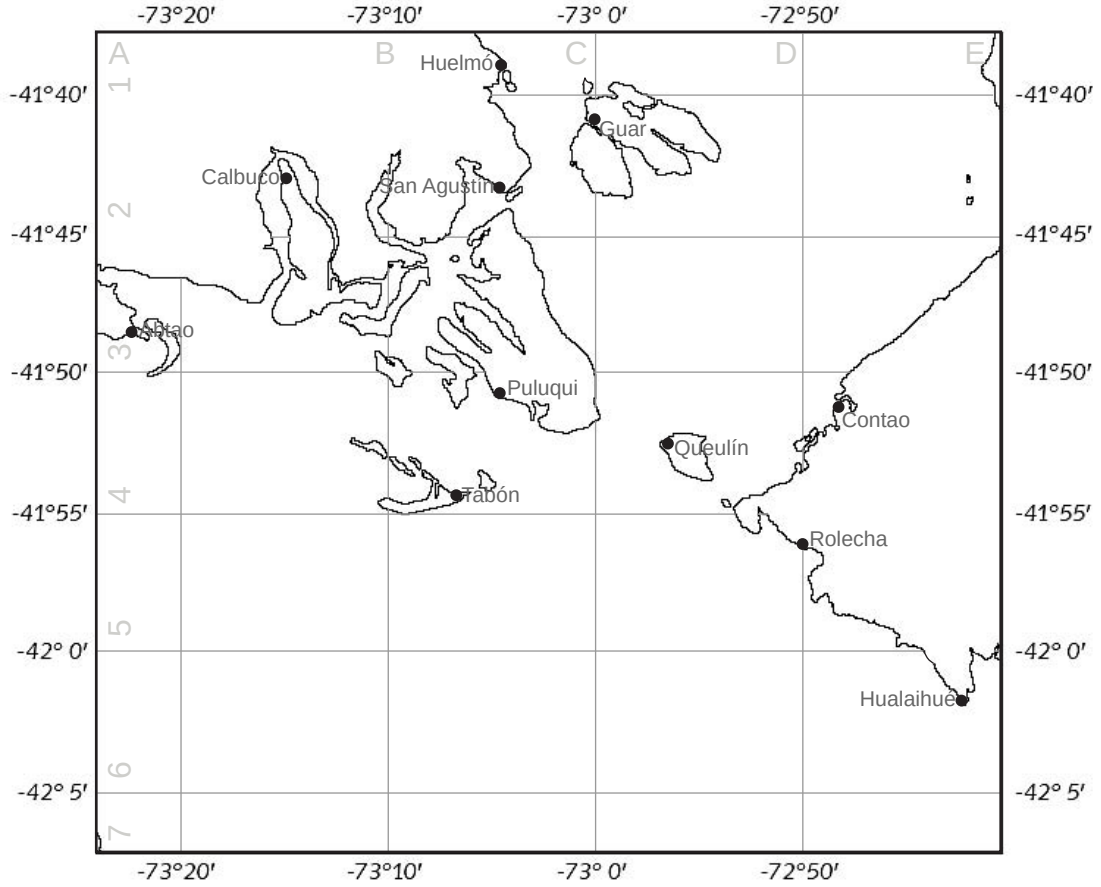
B. CHACAO

SIGUE C.

SIGUE F.

SIGUE D.

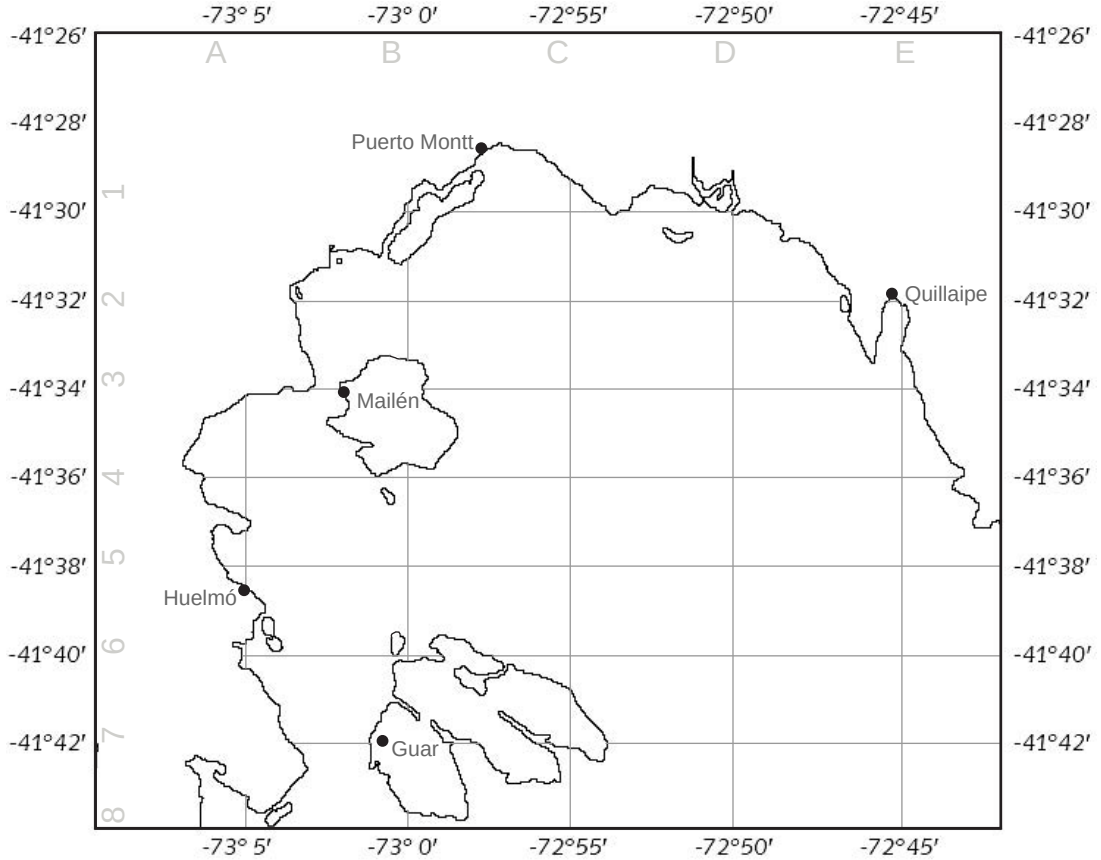
SIGUE B.



ò ò SIGUE E. ò ò

SIGUE F.

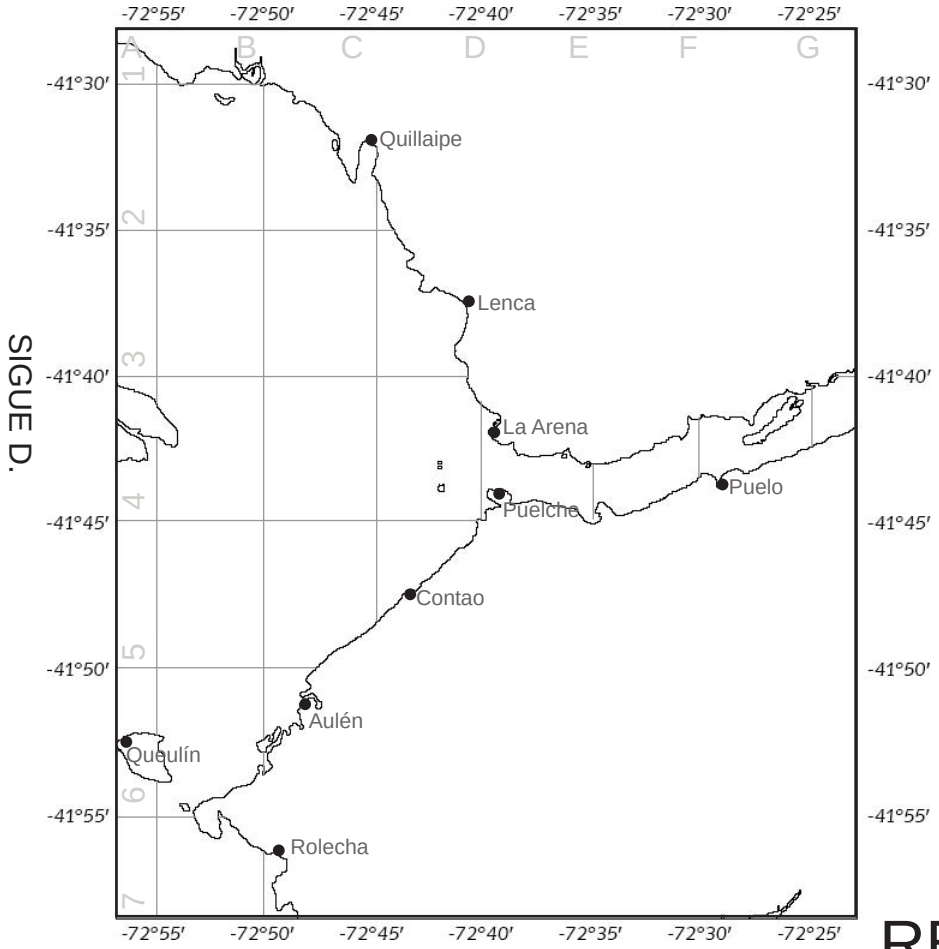
C.
CALBUCO



SIGUE E.

SIGUE C.

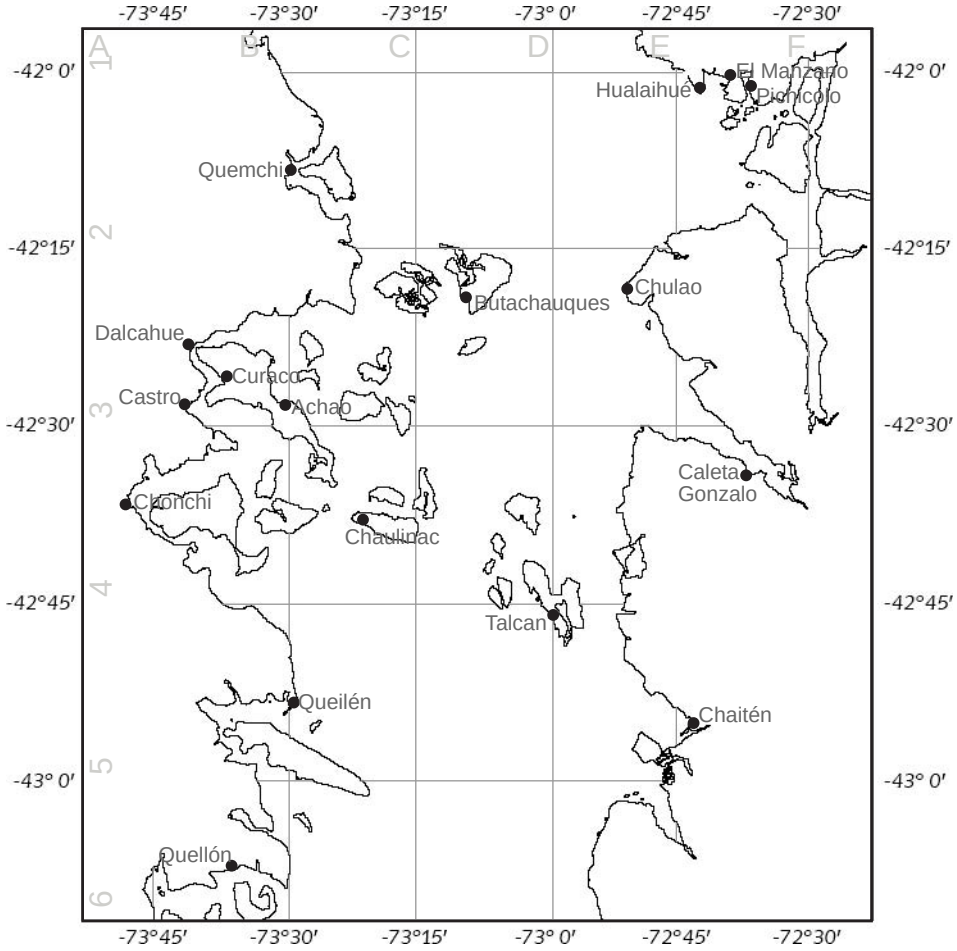
D.
PUERTO MONTT



SIGUE D.

SIGUE F.

E. RELONCAVÍ



F. ISLAS INTERIORES

PROYECTO FIP 2006-35
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

ANEXO 2

BITÁCORA DE TOMA DE MUESTRAS (MACROFAUNA Y SEDIMENTO)

LUGAR	FECHA	ESTACION	PROFUNDIDAD (m)	LATITUD	LONGITUD
Abtao	11/11/2006	1	65	41º 51,135	73º 15,875
Abtao	11/11/2006	2	58	41º 51,234	73º 16,724
Abtao	11/11/2006	3	40	41º 51,296	73º 17,654
Abtao	11/11/2006	4	54	41º 49,196	73º 22,459
Abtao	11/11/2006	5	52	41º 49,19	73º 22,034
Abtao	11/11/2006	6	56	41º 49,365	73º 21,618
Abtao	11/11/2006	7	45	41º 49,581	73º 21,08
Abtao	11/11/2006	8	50	41º 49,244	73º 20,341
Abtao	11/11/2006	9	18	41º 48,034	73º 21,679
Abtao	11/11/2006	10	68	41º 46,877	73º 20,797
Abtao	11/11/2006	11	60	41º 47,266	73º 19,14
Abtao	11/11/2006	12	70	41º 47,837	73º 17,902
Abtao	11/11/2006	13	50	41º 48,131	73º 15,746
Abtao	11/11/2006	14	70	41º 48,477	73º 13,465
Meillen	06/12/2006	15	70	41º 34,979	73º 57,292
Meillen	06/12/2006	16	35	41º 35,071	73º 57,671
Meillen	06/12/2006	17	30	41º 39,329	73º 57,358
Meillen	06/12/2006	18	22	41º 39,305	73º 57,676
Meillen	06/12/2006	19	30	41º 39,182	73º 58,228
Meillen	06/12/2006	20	20	41º 39,123	73º 58,752
Meillen	06/12/2006	21	22	41º 39,074	73º 59,33
Meillen	06/12/2006	22	22	41º 38,397	73º 3,334
Meillen	06/12/2006	23	27	41º 34,976	73º 1,084
Meillen	06/12/2006	24	15	41º 34,728	73º 1,451
Meillen	06/12/2006	25	30	41º 33,865	73º 1,166
Meillen	06/12/2006	26	15	41º 33,442	73º 0,34
Mehuín	02/02/2007	1	47	39º 27,121	73º 24,231
Mehuín	02/02/2007	2	34	39º 27,13	73º 21,979
Mehuín	02/02/2007	3	28	39º 27,089	73º 20,468
Mehuín	02/02/2007	4	31	39º 28,12	73º 22,058
Mehuín	02/02/2007	5	29	39º 28,054	73º 20,145
Mehuín	02/02/2007	6	24	39º 28,148	73º 16,97
Mehuín	02/02/2007	7	18	39º 28,123	73º 16,047
Mehuín	02/02/2007	8	31	39º 29,084	73º 22,425
Mehuín	02/02/2007	9	30	39º 29,05	73º 20,357
Mehuín	02/02/2007	10	25	39º 29,12	73º 17,917
Mehuín	02/02/2007	11	30	39º 30,1	73º 22,078
Mehuín	02/02/2007	12	31	39º 30,04	73º 20,1
Mehuín	02/02/2007	13	26	39º 30,064	73º 18,108
Mehuín	02/02/2007	14	23	39º 30,169	73º 16,986
Mehuín	02/02/2007	15	32	39º 31,2	73º 22,214

ANEXO 3

LISTADO DE ESPECIES DE MACROFAUNA BENTÓNICA SUBMAREAL

API MEHUÍN

Phylum	Clase	Orden	Familia	Género	*Especie*
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Goniadidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Lumbrineridae	*Lumbrineris*	SP
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Nephtyidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Glyceridae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Polynoidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Phyllodocidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Dorviellidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Onuphidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Syllidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae	*Spiophanes*	*bombix*
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae	*Prionospio*	orensanzi
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Cirratulidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Scolecida	Spionidae	*Rhynchospio*	*glutea*
Annelida	Polychaeta	Scolecida	Paraonidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridae	Haustoriidae	SP
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridae	*Oedicerotidae*	SP
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridae		INDET 1
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridae		INDET 2
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridae		INDET 3
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridae	*Ampheliscidae*	SP
Artropoda	Malacostraca	Copepoda	Ciclopidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Cumacea	Diastylidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Decapoda	Pinnotheridae	*Pinnixia*	bahamondei
Artropoda	Malacostraca	Decapoda	Cancridae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Isopoda	Valvifera	*Edotea*	SP
Cnidaria	Anthozoa	Actinaria			INDET
Cnidaria	Hidrozoa				INDET
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Veneridae	*Tawera*	gayi
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Solecurtidae	*Tagelus*	*dombeii*
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Mactridae	*Mulinia*	SP
Mollusca	Gastropoda	Archaeogastropoda	Trochidae	Margarites	SP
Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	*Nassarius*	*coppingeri*
Nemata	Secernentea				INDET
Nemertini					INDET

API CALBUCO

Phylum	Clase	Orden	Familia	*Género*	*Especie*
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Lumbrineridae	*Lumbrineris*	SP
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Phyllodocidae	*Eteone*	SP 1
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Glyceridae	*Glycera*	SP
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Phyllodocidae	*Eteone*	SP 2
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Phyllodocidae		INDET 1
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Phyllodocidae		INDET 2
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Nephtyidae	*Aglaophamus*	*macroura*
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Syllidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Onuphidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Aciculata	Nereididae		INDET
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae	*Spiophanes*	*bombix*
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Terebellidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Magelonidae	*Magelona*	SP
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Sabellidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Cirratulidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae		INDET 1
Annelida	Polychaeta	Canalipalpata	Spionidae		INDET 2
Annelida	Polychaeta	Scolecida	Opheliidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Scolecida	Spionidae	*Rhynchospio*	*glutea*
Annelida	Polychaeta	Scolecida	Orbiinidae	*Leitoscoloplos*	SP
Annelida	Polychaeta	Scolecida	Maldanidae		INDET
Annelida	Polychaeta	Scolecida	Capitellidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridae	*Phoxocephalidae*	SP
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridae	*Oedicerotidae*	SP 1
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridae	*Oedicerotidae*	SP 2
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda	Gammaridae	Haustoriidae	SP
Artropoda	Malacostraca	Cumacea	Diastylidae		INDET
Artropoda	Malacostraca	Decapoda	Lithodidae	*Lithodes*	*centolla*
Artropoda	Malacostraca	Isopoda			INDET
Artropoda	Malacostraca	Isopoda	Valvifera	*Edotea*	SP
Artropoda	Ostracoda	Podocopida	Cyprididae		INDET 1
Artropoda	Ostracoda	Podocopida	Cyprididae		INDET 2
Cnidaria	Hidrozoa				INDET
Echinodermata	Echinoidea	Phymosomatoida	Arbaciidae	*Arbacia*	*dufresnei*

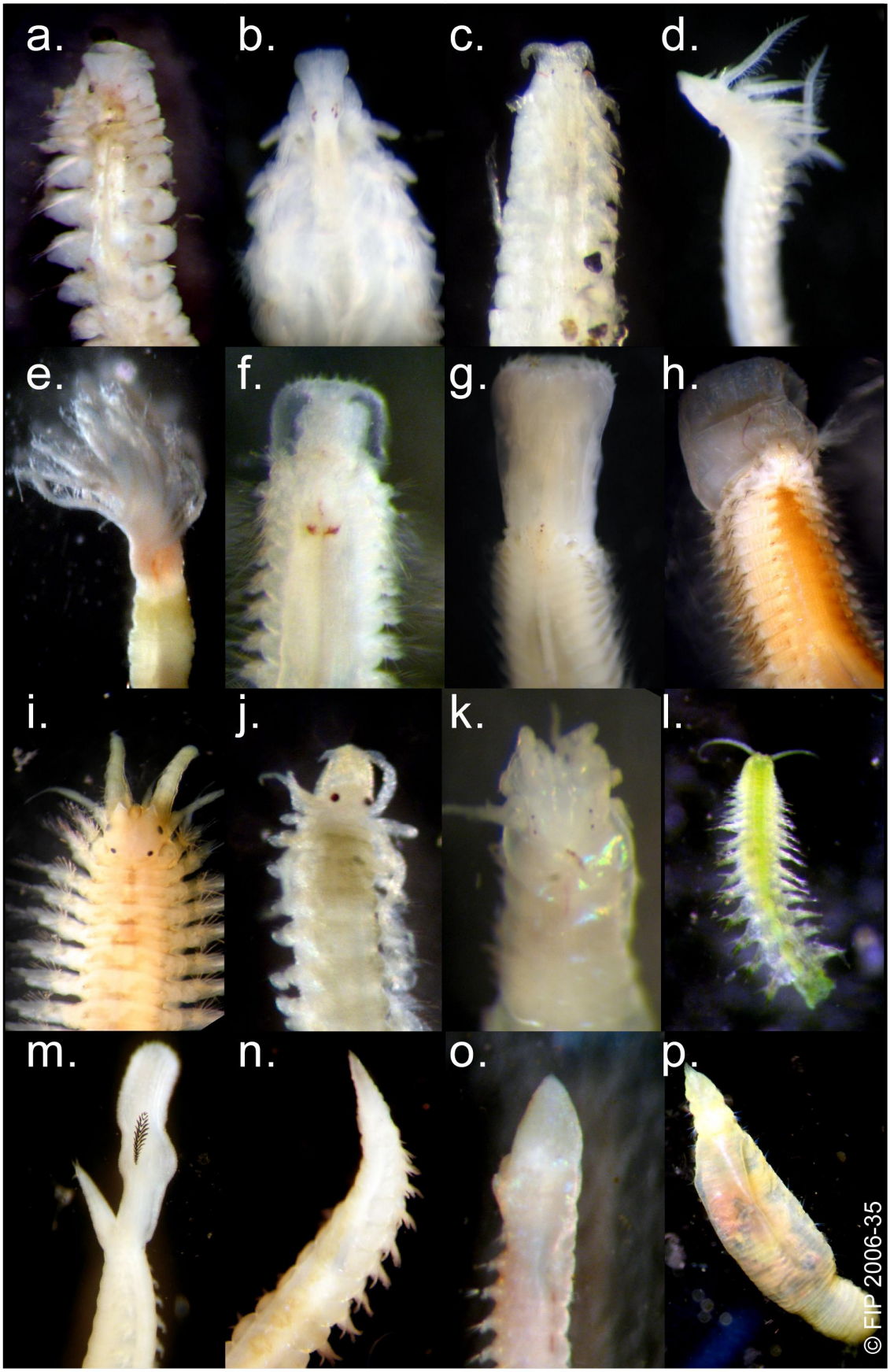
API CALBUCO *(continuación)*

Phylum	**Clase**	**Orden**	**Familia**	***Género***	***Especie***
Echinodermata	Echinoidea	Spatangoida	Schizasteridae	*Tripylaster*	*philippii*
Echinodermata	Holoturoidea	Dendrochirotida	Cucumariidae	*Athyonidium*	SP
Echinodermata	Ophiuroidea	Ophiurida	Ophiactidae	*Ophiactis*	SP
Mollusca	Bivalvia	Nuculoida	Nuculidae	*Nucula*	SP
Mollusca	Bivalvia	Nuculoida	Yoldiidae	*Yoldiela*	SP
Mollusca	Bivalvia	Nuculoida	Malletiidae	*Malletia*	*chilensis*
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Solecurtidae	*Tagelus*	*dombeii*
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Lasaeidae	*Kellia*	SP
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Mactridae	*Mulinia*	SP
Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	*Nassarius*	*dentifer*
Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	*Nassarius*	*coppingeri*
Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	*Nassarius*	*gayi*
Mollusca	Gastropoda	Neotaenioglossa	Caecidae	*Caecum*	*chilense*
Mollusca	Gastropoda	Neotaenioglossa	Epitoniidae	*Epitonium*	*SP*
Nemata	Secernentea				INDET
Nemertini					INDET

ANEXO 4

MACROFAUNA BENTÓNICA SUBMAREAL X REGIÓN
CATÁLOGO FOTOGRÁFICO

Figura 1: Diversidad de taxa presentes en el área de estudio. Polichaeta Spionidae (a-d); Polichaeta Sabellidae (e); Polichaeta Nephtidae (f-h); Polichaeta Syllidae (i-l); Polichaeta Gonidae (m, n); Polichaeta Lumbrineridae (o); Polichaeta Orbinidae (p).


a.
b.
c.
d.
e.
f.
g.
h.
i.
j.
k.
l.
m.
n.
o.
p.
© FIP 2006-35

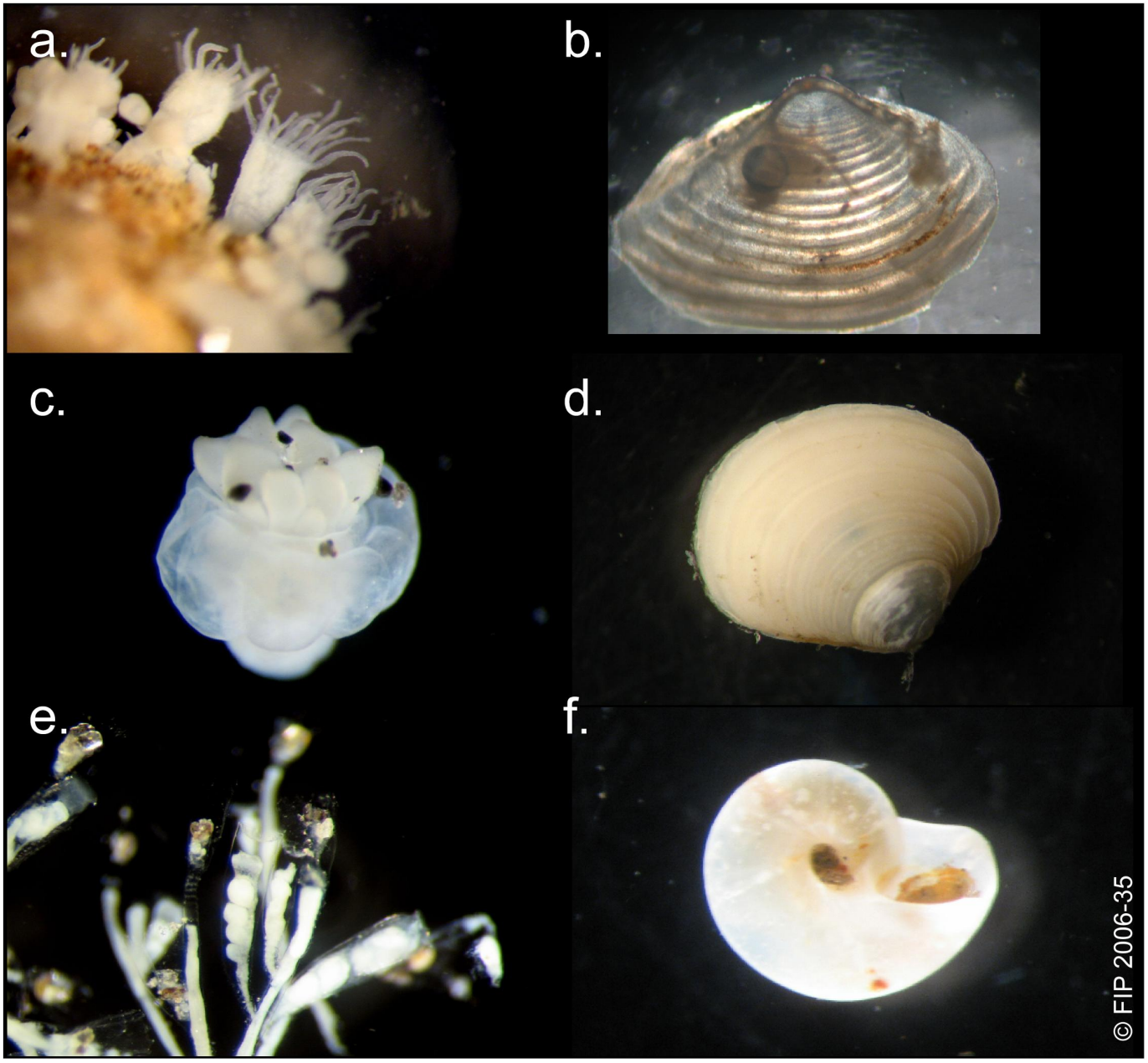


Figura 2: Diversidad de taxa presentes en el área de estudio. Cnidaria Actinaria (a, c); Cnidaria Hidrozoa (e); Mollusca Bivalvia (b, d); Mollusca Gastropoda (f).

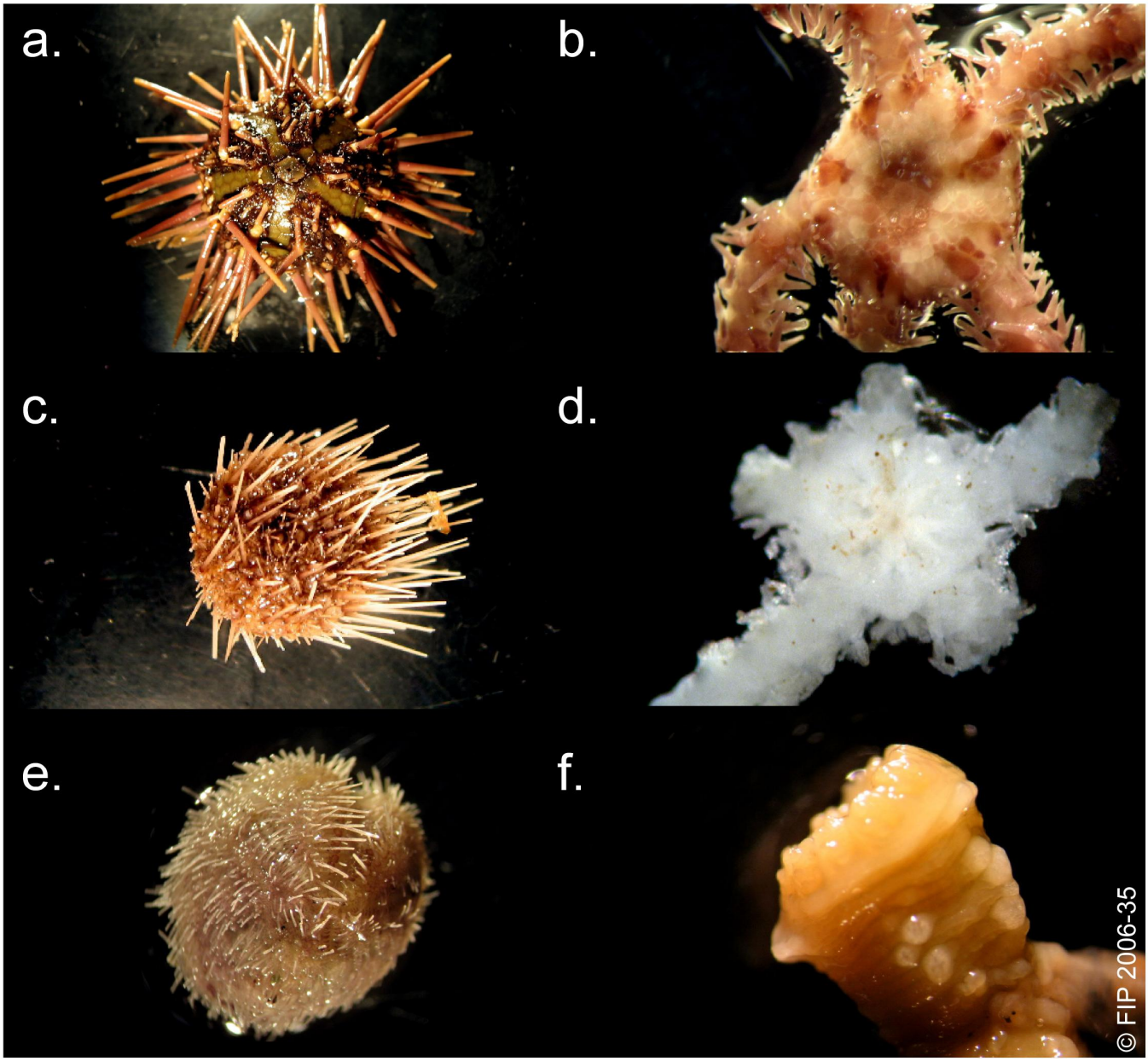


Figura 3: Diversidad de taxa presentes en el área de estudio. Echinodermata Echinoidea (a, c, e); Echinodermata Ophiuroidea (b, d); Echinodermata Holoturoidea (f).

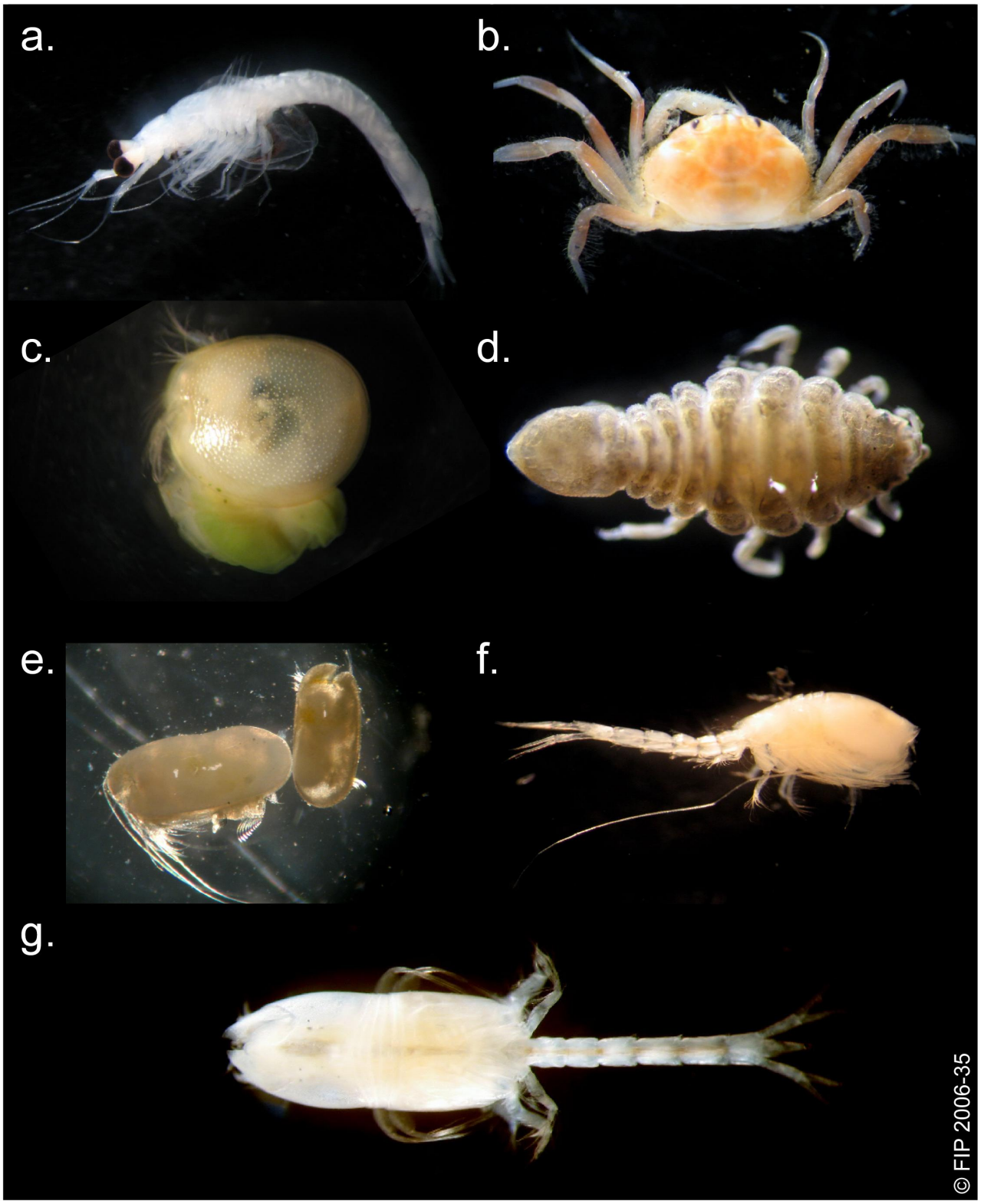


Figura 4: Diversidad de taxa presentes en el área de estudio. Crustacea Decápoda (a, b); Crustacea Ostracoda (c, e); Crustracea Isopoda (d); Crustacea Cumacea (f, g),

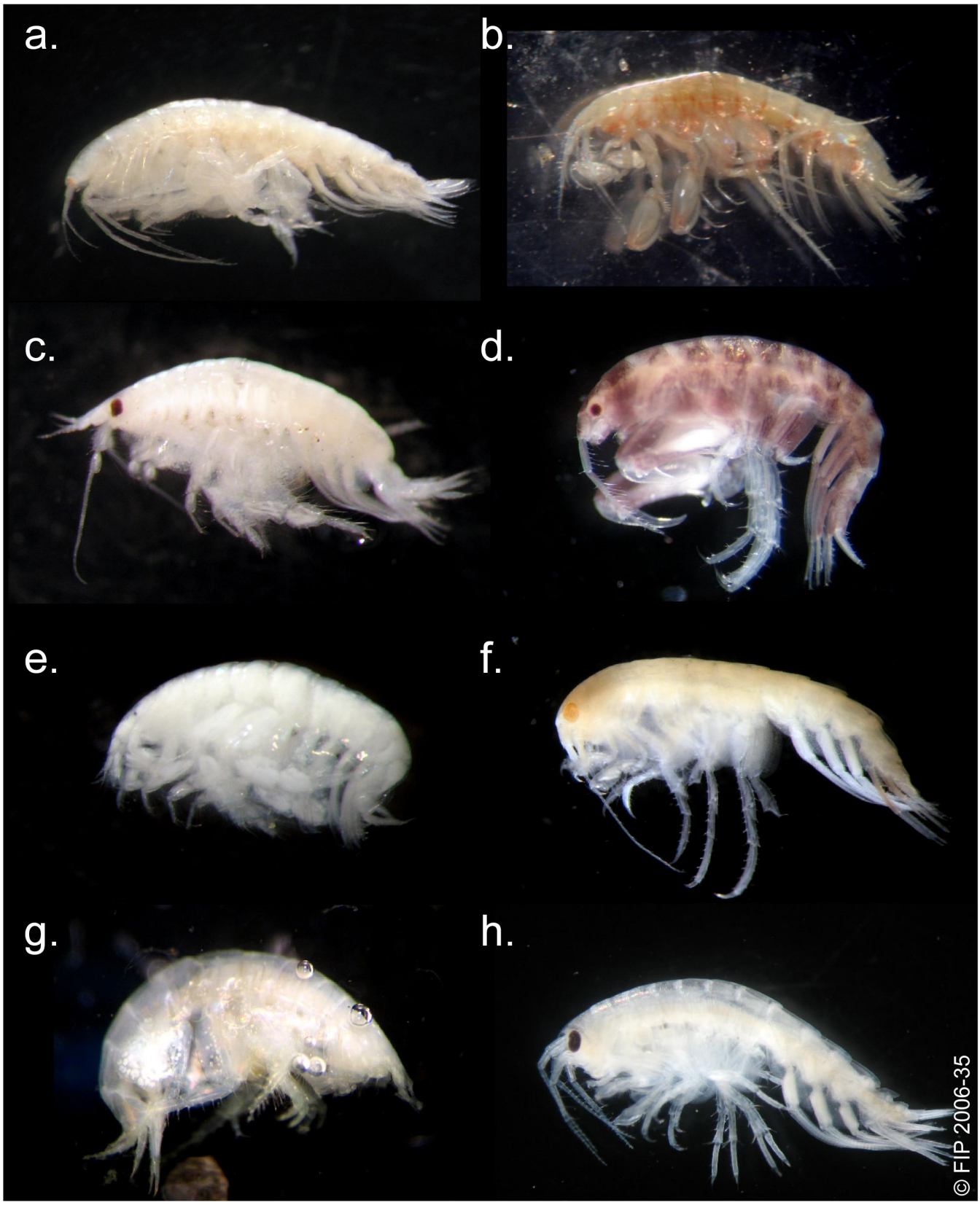


Figura 5: Diversidad de taxa presentes en el área de estudio. Crustácea Amphipoda (a-h)

ANEXO 5

TALLER DE DIFUSIÓN

Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías, aguas interiores de la X Región

ORGANIZA

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARÍA DE PESCA

FIP

Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

PROYECTO FIP 2006-35: Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías, aguas interiores de la X Región. TALLER DE DIFUSIÓN

Julio Lamilla G. Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile

TALLER DE DIFUSIÓN

De acuerdo a las actividades planificadas para la ejecución del proyecto, y conforme a lo estipulado en los términos básicos de referencia y según la oferta técnica, la Universidad Austral de Chile realizo un taller de difusión y discusión de los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación. Este se efectuó en dependencias del Instituto Tecnológico de la Universidad de Los Lagos, calle Quellón 203 en Puerto Montt, el día 18 de abril del 2007. El taller contó con la participación y representación de los siguientes profesionales del sector:

NOMBRE	CARGO	INSTITUCIÓN
Sr. Iván Vásquez	Presidente	Asoc. Gremial AGARMAR
Sr. Jorge Barrera	Director	Asoc. Gremial ASARCECHI- Ancud
Sr. Armando Gallardo	Presidente	Asoc. Gremial ASERCECHI- Ancud
Sr. Alfredo Cuevas		Cepsa Ltda..
Sr. Cristian Dorador P.	Asesor	Consultora Paupelde Ltda..
Sr. Patricio Troncoso	Director	Consultora Pupelde Ltda..
Sr. Ricardo Badilla	Investigador	Consultora Pupelde Ltda..
Sr. Rene Valenzuela D.	Presidente	FEPACOR
Sr. Antonio Aranis	Investigador	IFOP
Sr. Gino Bavestrello	Asesor	Pelágicos Isla de Chiloé
Sr. Julio Ibarra T.		Pesquera Camanchaca
Sr. Dante Queirolo	Investigador	PUCV
Srta. Ximena García		Revista Aqua
Sr. Julio Lamilla G	Investigador	Universidad Austral de Chile
Srta. Karin Segovia K.	Investigador	Universidad Austral de Chile
Srta. Giannine Tiemman O.	Investigador	Universidad Austral de Chile
Sr. Carlos Bustamante D.	Investigador	Universidad Austral de Chile
Sr. Héctor Toledo	Investigador	Universidad de los Lagos

La finalidad de este Taller fue la presentación de una visión global del proyecto FIP 2006-35 y la discusión de los resultados con agentes del sector pesquero, constituidos por representantes de distintos ámbitos y que desempeñan labores en administración, fiscalización e investigación pesquera.

El programa temático del taller, contemplo la presentación de los resultados de la investigación por parte de los ejecutores del proyecto. El orden secuencial de las exposiciones realizadas se mantuvo de acuerdo a lo programado y se realizo en el siguiente orden:

TEMA	
Introducción y objetivos del proyecto	Julio Lamilla (UACH)
Antecedentes geográficos	Giannine Tiemann O. (UACH)
Antecedentes legales y regulación pesquera	Antonio Aranis (IFOP)
Áreas de Manejo	Antonio Aranis (IFOP)
Principales características de las flotas y pesquerías.	Antonio Aranis (IFOP)
Indicadores de pequeños pelágicos	Antonio Aranis (IFOP)
Áreas potenciales de interacción	Carlos Bustamante (UACH)
Composición especifica de la fauna acompañante	Karin Segovia K. (UACH)
Caracterización ecológica de API	Karin Segovia K. (UACH)
Características generales de artes de pesca	Dante Queirolo (PUCV)
Cartografía de API y recomendaciones	Julio Lamilla (UACH)

El Dr. Julio Lamilla hizo una breve introducción del proyecto y a la vez una presentación del objetivo general y los objetivos específicos, dando pie para las siguientes exposiciones.

La Srta. Giannine Tiemann, investigadora de la Universidad Austral de Chile, realizon una presentación sobre el contexto geográfico del área de estudio, los cuales son una parte de los resultados del objetivo específico 1. Se demostró que la zona de estudio de la X Región se caracteriza por una accidentada geografía, configurada por una red de sistemas estuarinos y de fiordos, sumado a esto un número indeterminado de islas y canales. La estructura geográfica y las características ambientales permiten separaran dos ambientes altamente heterogéneos: Costa expuesta, y aguas interiores, incluyendo el golfo de Ancud y el seno de Reloncaví. Se mostró además que la mayor parte de antecedentes sobre circulación oceánica y ciclos mareales así como la batimetría, se encuentra relacionada a los centros productivos de acuicultura y áreas de manejo, los que en la X Región concentran sobre el 80%, del total país. Se demostró además que la mayoría de las zonas de la X Región Sur (Calbuco y Quemchi), se caracterizan por poseer una gran profundidad y por presentar una textura gruesa en el sedimento, presentando también numerosos afloramientos rocosos. En cambio en la X Región Norte (Mehuín) y en algunos sectores en la X Sur (Calbuco) se observan franjas someras arenosas las cuales, por encontrarse dentro de las zonas tradicionales de pesca y presentar una baja profundidad (no superior a los 50 m) son objeto de la caracterización ecológica de las comunidades del submareal.

La segunda presentación del taller correspondió a don Antonio Aranis del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), quien se refirió a los antecedentes legales y regulación pesquera, principalmente al D.S. N° 408 del año 1986, que en su articulo 5º trata sobre la prohibición de actividad extractiva con artes, aparejos y/o cualquier otro implemento que dañe el fondo marino en una franja de una milla (medida desde la costa) o en aguas interiores. El D.S. N° 445 de 1990, contiene la normativa aplicable a las aguas interiores de la X, XI y XII regiones. Las pesquerías pelágicas artesanales (sardina

común, anchoveta y jurel) han sido reguladas también a través de Cuotas Globales de Captura (CGC), Régimen Artesanal de Extracción (RAE) desde el 2003, vedas reproductivas y de reclutamiento y otras complementarias.A través del D.Ex. 1.013 y 1.016 del 29/12/04, se fijaron CGC para el año pesquero 2005 y los D. Ex. 1.554 y 4.557 del 30/12/05 para el 2006 (jurel, anchoveta, sardina común y merluza de cola), las que se distribuyeron en cuatro tipo de cuotas: para fines de investigación, para ser obtenida como fauna acompañante, como especie objetivo asignada, como especie objetivo para la flota artesanal y como especie objetivo para la flota industrial; las dos últimas se asignan, según recurso y unidad de pesquería, por mes o período de mayor extensión a través del año.

Dentro de la presentación del Sr. Aranis se trató sobre de las Áreas de Manejo, explicando sus características y objetivos. Dentro de las API, AMRB operando se encuentran: en Corral 11, Carelmapu-Ancud 15, Reloncaví 0 e islas interiores 2, es decir con un total de 28 AMRB. Las áreas de manejo que se encuentran la zona de estudio del proyecto se caracterizan por predominancia de sustratos rocosos, con profundidades menores a 30m, anchos que no sobrepasan los 30m. Además se dejo en claro la interacción de las AMERB con pesca de pequeños pelágicos, fundamentado esencialmente en que son espacios geográficos que constituyen hábitat diferentes de las especies. Cuando se trata de AMRB que presentan un hábitat “rocoso”, sus características de cercanía al borde costero, exposición al oleaje y profundidad, no hacen posible la actividad de pequeños pelágicos. Por otra parte, cuando se trata de AMRB que tienen fondo de mar el “sustrato blando”, podría caber la posibilidad de interacción por los efectos de la red en la alteración del fondo en caso de alcanzarlo, posibilidad que se ve minimizada en el caso de las AMRB, dado que son claramente la minoría las que tienen exclusivamente como característica solo el sustrato blando (>5%).

Además el Sr. Aranis expuso sobre las Principales características de las flotas y pesquería y sobre los indicadores biológicos de pequeños pelágicos. A nivel nacional

hay un total de 54.751 pescadores artesanales, en sus diferentes categorías, con 13.776 embarcaciones artesanales, distribuyéndose en 453 caletas. La X Región, concentra el mayor porcentaje de de pescadores y embarcaciones (32,9% y 48,6%, respectivamente. La pesquería de la X región tiende a concentrar la actividad en el primer semestre del año, con una tendencia a centrar los desembarques entre los meses de febrero y abril. La distribución de tallas registradas en la zona de Chiloé (X Región Sur), presento una moda de 18,5 cm LT, en un rango entre los 15,0 a 20,0 cm LT sin presencia de reclutas en las zonas de pesca visitadas. Se observa por lo tanto, una marcada diferencia entre las tallas modales de anchovetas de la X Región norte y sur. En cuanto a la estructuras de tallas de sardinas común en la X Región Norte se distribuyo en el rango de 6,0 y 17,0 cm LT, con moda en 10,0 y 9,0 cm. El 93,31 % de los ejemplares estuvo bajo la TPM. Respecto, a la sardina común de aguas interiores, no es posible de analizar, debido a la precaria presencia del recurso en la pesquería.

La siguiente exposición correspondió al Sr. Carlos Bustamante, investigador de la Universidad Austral de Chile, quien realiza una presentación sobre las áreas potenciales de interacción (API). Durante la formulación y ejecución del proyecto se identificaron cuatro áreas potenciales de interacción, las cuales corresponden a Corral, golfo de Ancud, el seno de Reloncaví e Islas interiores de la isla de Chiloé, correspondiendo estas a áreas tradicionales de extracción de sardina y anchoveta. Debido a los antecedentes recopilados por las encuestas y/o entrevistas, las API identificadas fueron Mehuín (API 1), Calbuco (API 2) y Quemchi (API 3), las cuales son en zonas donde ocurre la mayor frecuencia de viajes de pesca y así mismo las mayores capturas de la especie objetivo, donde existe la profundidad adecuada para las redes de cerco. Cabe destacar que por la información entregada por las diferentes asociaciones gremiales y sindicatos de pescadores de la X región, no existe interacción con otros artes de pesca en las zonas delimitadas por el Decreto Supremo Nº 408 y/o 445.

La cuarta exposición correspondió a la Srta. Karin Segovia K., investigadora de la Universidad Austral de Chile quien realiza una exposición sobre la composición especifica de la fauna acompañante. En esta se describió la composición y la estructura de las comunidades pelágicas, demersales y bentónicas que revisten cierta importancia ecológica, tanto para la dinámica y el equilibrio del ecosistema marino costero de la X Región. Se identificaron un total de cinco peces pelágicos, tres peces bentopelágicos, un pez demersal y un molusco cefalópodo capturado de forma incidental como fauna acompañante además de establecer los depredadores y presas y su respectivo nivel trófico; *Sardinops sagax* ocupa el nivel trófico mas bajo en la comunidad involucrado en esta pesquería. El principal depredador tope corresponde a *Otaria flavescens*; *Dosidicus gigas* y *Scomber japonicus* forman parte de los carnívoros del nivel superior; *Isacia conseptionis* (cabinza), *Ethmidium maculatum* (machuelo) y *Sardinops sagax* (sardina española), corresponden a especies de pequeños pelágicos costeros competidores tróficos de *Strangomera bentincki* (sardina común) y *Engraulis ringens* (anchoveta), los que se alimentan de las mismas presas.

En cada Área Potencial de Interacción se desarrollo la Caracterización ecológica del ecosistema involucrado en la Pesquería de cerco. Los taxas mas abundantes presentes en las áreas de muestreo corresponden a los taxas mas abundantes presentes a lo largo de la costa de Chile (Mollusca, Polychaeta, Crustácea); existe una estrecha relación entre la composición textural del fondo con el porcentaje de materia orgánica total y la abundancia; la riqueza especifica se relaciona directamente con el gradiente batimétrico en las aguas exteriores; en las aguas interiores, a medida que aumenta la profundidad, disminuye la diversidad y la riqueza especifica; el contenido de materia orgánica total es el que regula la dinámica de las áreas evaluadas.

La presentación del Sr. Dante Queirolo, investigador de la PUCV, entregó características generales de artes de pesca, lo cual corresponde al objetivo específico 4 menciono que el 100% de las redes consideradas poseen altura de tela estirada superior a las 20 bz, encontrándose entre 21 y 57 bz. En cuanto al calado máximo

según operación, las redes alcanzaron profundidades entre los 28,6 y 62,3m rango que se espera dentro de lo esperable por información estática de planos. Solo una red toco fondo durante la operación de pesca en 22,2m.

En este contexto el señor julio Lamilla, plantea que las medidas de conservación deben enfocarse a lugares que presenten una mayor riqueza de especies. Es así como las Modificaciones en la restricción de zonas de pesca con redes de cerco debieran considerar la isobata de los 40 m con el fin de proteger zonas donde existe la mayor diversidad de especies en la macrofauna. Dado que la riqueza específica se relaciona directamente con el gradiente batimétrico, en aguas exteriores (X Sur), a medida que aumenta la profundidad aumenta el número de especies, desde los sectores submareal (>10 m) hasta el estrato medio (40m).

Dentro del debate y discusión posterior a la realización del orden del día, se presentan las siguientes discusiones:

- Se debiera cautelar la operación de naves artesanales cerca de las áreas de manejo de recursos bentónicos. Aunque durante la ejecución del presente proyecto no se observaron interacciones entre los artes de pesca y las AMRB, debe incluirse una postura o norma general frente a las posibles interacciones. Esto debido a que si se mantiene la tasa de asignación de concesiones de acuicultora y/o áreas de manejo en la X región, se aumentará la probabilidad de existir interacción con los artes de pesca artesanal.
- Se debe considerar dentro de cualquier modificación a los decretos 408 y/o 445, la inclusión y evaluación de otros artes de pesca, no únicamente las redes de cerco artesanales de la X región, sino redes de enmalle, transmalle y arrastre.
- Se evidencian interacciones negativas con las concesiones de acuicultura marina, especialmente salmoniculturas. La pesca artesanal siempre estará en desventaja debido que no existe una normativa específica orientada a la solución de conflictos limítrofes. Se debe implementar una norma que regularice las interacciones entre la

pesquería de sardina común y anchoveta con las concesiones marinas de acuicultura.

- Modificaciones o incorporaciones a la normativa vigente (D.S. Nº 408, 445, 153) deben aclarar el concepto de -*Altura*- debido a que se evidencian ambigüedades. Se recomienda la utilización de la Altura de tela estirada (HTE) o Altura de tela calada (HTC) debido a las diferencias existentes entre estas mismas.
- Los mecanismos de toma de decisiones, deberían incluir la participación de los diferentes actores sectoriales (tripulantes, patrones, armadores, asociaciones gremiales y sindicatos), y no únicamente informados de las modificaciones.
- En aguas interiores de la X región, se acatan las recomendaciones de establecer una franja de exclusión de la pesca artesanal establecida a partir de de la isobata de los 40 m. Se debiera realizar una evaluación estacional y una cuantificación del impacto realizado por las redes (cerco, arrastre, transmalle y enmalle) a las comunidades bentónicas a lo largo del borde costero en aguas exteriores de la X región.

NOTICIAS RELACIONADAS

UACh en los Medios

El Mercurio

Estudios en Río Cruces

Estudios sobre calidad de aguas

El Diario Austral de Valdivia

A UACh Preocupa Ataques de Perros a Pudúes

Tragedia de Virginia Tech Estremece a UACh

El Llanquihue de Pto Montt

Académica UACh Dirige Proyecto para Combatir Cáligus

Los Bosques a través de la Historia

Voluntad: La Magia que Cumple sus Sueños

La Estrella de Chiloé

UACh Apuesta por la Provincia

EMOL

Estudiante chileno en Virginia Tech:"Todavía estamos todos muy shockeados"

Revista del Campo (El Mercurio)

Encuentro Apícola en Valdivia

Fecha noticia: 10/04/2007

En Puerto Montt: Académico UACh Presenta Proyecto del Fondo de Investigación Pesquera

Actividad pesquera en la zona.

El Prof. Julio Lamilla Gómez, investigador del Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile participará el miércoles 18 de abril en el Taller de difusión del proyecto del Fondo de Investigación Pesquera FIP Nº 2006 -35 "Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías, aguas interiores de la X Región", que dirige el académico.

La actividad se llevará a efecto en el Instituto Tecnológico de la Universidad de Los Lagos, en Puerto Montt, y es convocada por la Subsecretaría de Pesca.

Antecedentes

La Ley General de Pesca y Acuicultura estableció en su artículo 5º, la prohibición de las actividades pesqueras extractivas con artes, aparejos y otros implementos de pesca, que afecten el fondo marino en el mar territorial dentro de una franja de una milla marina, medida desde las líneas de base, desde el límite norte de la República hasta el paralelo 41º 28,6' LS, y en aguas interiores, en la forma que determine el reglamento.

El Decreto Supremo Nº 408 de 1986, contiene la normativa específica existente en todo el territorio nacional a lo largo de la primera milla y en determinadas bahías para el uso de determinados artes en dichas áreas. Asimismo el Decreto Supremo Nº 445 de 1990 contiene la normativa sobre esta materia aplicable a las aguas interiores de la X, XI y XII Regiones. Ambas regulaciones corresponden a la reglamentación dispuesta en el artículo 5º precitado.

Asimismo, el artículo 49 de la Ley de Pesca, en sus incisos segundo, tercero y cuarto (Ley 19.907), prohíbe en las áreas reservadas a la pesca artesanal el uso de redes y sistemas de arrastre de fondo, exceptuándose a las pesquerías de crustáceos conforme a reglamento. La normativa anteriormente citada obedece a una política de compatibilizar las actividades extractivas con la debida protección de áreas consideradas claves, debido a que constituyen hábitat que favorecen el crecimiento de estadios tempranos de desarrollo (e.g. huevos y larvas) de recursos hidrobiológicos, que se ha estimado conveniente conservar o preservar.

Estos aspectos señalan la conveniencia de orientar el desarrollo pesquero en una perspectiva de largo plazo, regulando el uso de artes de pesca que puedan tener efectos ecológicos negativos por la alteración de sustratos y captura donde se concentran especies en sus estadios tempranos de desarrollo. Bajo estos argumentos la regulación existente restringe la utilización de redes de arrastre de cualquier tamaño y regula el uso de redes de cerco (altura y tamaño de malla) y de enmalle de grandes dimensiones en zonas costeras, según se especifica en los decretos respectivos vigentes

esto es, D.S. Nº 408 de 1986 y Nº 445 del año 1990, y la Ley de Pesca en su artículo 49.

Desde su implementación a la fecha, el DS Nº 408 ha sido modificado en tres oportunidades, lo que ha estado asociado a cambios en el tamaño de malla y altura de las redes en determinadas áreas costeras.

No obstante lo anterior, son crecientes las solicitudes hechas por el sector artesanal para operar con redes de cerco de mayor altura o con menor tamaño de malla en ciertas zonas donde no está actualmente permitido, lo que requiere de una evaluación integral de la normativa actual.

Esta necesidad se ve reforzada si se considera la dinámica de las poblaciones de peces, el actual estado de conocimiento de éstas, el desarrollo de la actividad artesanal y las nuevas restricciones que se prevé con la modificación de la Ley de Pesca.

Programa del taller

Miércoles, 18 de abril de 2007

10:00 Introducción y objetivos del proyecto
10:20 Antecedentes geográficos
10:40 Antecedentes Legales y Regulación Pesquera
11:00 Áreas de Manejo
11:20 Áreas Potenciales de Interacción (API)
11:40 Principales características de la Flotas y Pesquerías
12:00 Indicadores biológicos de pequeños pelágicos

Pausa

15:00 Composición específica de la Fauna acompañante
15:20 Caracterización ecológica de API
16:00 Características generales de artes de pesca
16:30 Cartografía de API y recomendaciones

Pausa

17:20 Observaciones y Recomendaciones

Enlaces de interés

Universidad Austral de Chile

Escrito por Lilian Delgado L. Periodista de Relaciones Públicas UACh Fono: 56-63-221918 www.uach.cl e-mail: prensa@uach.cl ,

| Imprimir | Contáctese con nosotros | Suscribir |

Clima

Ver Clima en Chile

Valdivia			Puerto Montt		
Jueves	Viernes	Sábado	Jueves	Viernes	Sábado
/22	6/22	7/17	5/26	8/21	7/16

Servicios

Difunda su Evento

Suscríbase al Resumen Semanal

Cifras Económicas

UF : $18.345,86
Dólar: $528,52
Euro : $696,25
UTM : $32.206

Enlaces de Inte

-Julio 2006

- Diarios -

Edic. Anteriores
Turismo
Buscador
Comunas
Perfil Regional
Ediciones Especiales
Campo Sureño
Mundo Estudiantil
Foro Ciudadano

Opina en Nuestros Foros, donde lo que piensas tiene valor.
OPINAR

Galeria de Fotos
Vida Social
Cartas al Director
Envíenos su Carta
Suscripciones
Clasifono
Contacto
Informacion Comercial

Diagnóstico de pesquerías

En el Instituto Tecnológico de la Universidad de Los Lagos, se realizará este miércoles el taller de difusión del proyecto "Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías, aguas interiores de la X Región". La actividad se iniciará a las 10 de la mañana, y estarán presentes ejecutivos de la Subsecretaría de Pesca, del FIP, de la Universidad Austral y Católica de Valparaíso, IFOP y Universidad de Los Lagos.

Volver Arriba

El Llanquihue
Fundado el 12 de Febrero de 1885
© **Sociedad Periodística Araucanía**
Antonio Varas 167, Puerto Montt, Chile Teléfono (56 65) 432400
Esta página está optimizada para ser vista con Explorer 5.0 y Netscape 6.0 o superior

Opciones
Volver a la portada
Enviar este artículo
Imprimir sólo texto
Aumentar tamaño letra
Disminuir tamaño letra

Articulos Relacionados
PC apoya reforma binominal
Preocupante aparición temprana del virus sincicial
Rápida respuesta para joven madre
Prisión preventiva para imputados por narcotráfico
Caso Jäger: reaparecen documentos
Un muerto en ruta a Alerce
Ver más

Articulos Destacados
Proyecto de Ley de pesca
Centinela ganó el clásico otra vez
Vías colapsadas
Cinco detenidos en partido
Preocupación por cobro de peaje
Los jóvenes vistos por los obispos
Ver más

AQUA.cl
VETERQUIMICA
BASF The Chemical Company
Riiiing Riiiing

dapel.cl TechnoPress
3 CONCURSO FOTOGRÁFICO REVISTA AQUA

Taller analizará operaciones extractivas de la pesca artesanal

Noticia publicada el 16/04/2007

En el Instituto Tecnológico de Puerto Montt (X Región) se llevará a efecto, este miércoles 18 de abril, el taller de difusión del proyecto del Fondo de Investigación Pesquera (FIP) N° 2006 – 35 "Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías, aguas interiores de la X Región". La actividad se iniciará a las 10:00 hrs., y a ella invitan la Subsecretaría de Pesca, el FIP, la Universidad Austral de Chile, la Universidad Católica de Valparaíso, el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) y la Universidad de Los Lagos (ULA).

Los académicos, Juan Lamilla Gómez, de la Universidad Austral, y Héctor Toledo Muñoz, de la Universidad de Los Lagos, que han participado activamente en la investigación, explicaron que a través del proyecto se busca evaluar la normativa que rige las actividades extractivas de las pesquerías artesanales, sobre todo las referidas a solicitudes hechas por el sector artesanal para operar con redes de cerco de mayor altura o con menor tamaño de malla, en ciertas zonas donde no está permitido.

De acuerdo con lo informado por la ULA, entre los temas que presentará el taller de difusión se cuentan antecedentes geográficos, legales y de regulación pesquera, áreas de manejo, áreas potenciales de interacción, características de flotas y pesquerías, y fauna acompañante, entre otros.

MARIENBERG Cabos y Cuerdas

Asistencia On line SALMOFOOD.
STAR LIN
KULTISER Una División KÜPI
Nuestros clientes saben.

Ultimas noticias publicadas...

23/04 • Graves consecuencias dejó sismo registrado en Aysén
23/04 • Marine Harvest comienza el año liderando las exportaciones de salmón en Chile
23/04 • La estrategia salmonicultora para combatir al caligus
23/04 • Comer camarones sin sentirse culpables
23/04 • Cimarq-Quintay estrecha lazos con Sudáfrica
23/04 • Campus Puerto Montt de la UACh inaugurará año académico

Noticias Relacionada

Nodo Acuícola Antofagasta se encuentra en ple evaluación 23/02/2007

Fenasa tuvo dest participación en l ExpoGuaitecas 20/12/2006

Asoincuba apoya algueros en generación de proyecto asociati 01/12/2006

Demanda mundia por <i>seafood< alcanzaría los 15 160 millones de . 31/08/2006

Presentarán caracterización productiva de los sectores acuícola artesanal ...

Difundirán resultados de proyecto FIP sobre pesquerías artesanales de la X Región

Noticia publicada el 11/04/2007.

El próximo miércoles 18 de abril se realizará la difusión de los resultados del proyecto de Fondo de Investigación Pesquera (FIP) "Diagnóstico de la operación de las pesquería artesanales de peces en las áreas costeras, bahías, aguas interiores de la X Región".

El evento tendrá lugar en las dependencias del Instituto Tecnológico de la Universidad d los Lagos (campus Puerto Montt, X Región) el próximo miércoles desde las 10,00 hrs según lo informado por el investigador responsable del proyecto, Dr. Julio Lamilla.

En la ocasión, se abordarán aspectos relacionados con la mencionada iniciativa, como lo antecedentes geográficos y legales, áreas de manejo, características de flotas y pesquerías indicadores biológicos de pequeños pelágicos, características de las artes de pesca, entr otros puntos.

© 2000-2004 TechnoPress S.A.
Todos los derechos reservados

ANEXO 6

PERSONAL PARTICIPANTE POR ACTIVIDAD

Nombre persona	Título	Institución	Función	Objetivos	Horas/Hombre (mensual)						Total
					1	2	3	4	5	6	
Julio Lamilla Gómez	Dr. en Ciencias	UACH	Análisis de resultados	1, 2, 3, 4	25	25	25	50	25	50	**200**
Carlos Bustamante Díaz	Biólogo Marino	UACH	Caracterización ecológica	1, 3, 4	20	20	20	45	20	45	**170**
Karin Segovia Kairath	Bióloga Marino (c)	UACH	Análisis de muestras (macrofauna)	3	20	20	20	25	20	25	**130**
Giannine Tiemann	Bióloga Marino (c)	UACH	Análisis de muestras (macrofauna)	3	20	20	20	25	20	25	**130**
Elizabeth Encalada Maturana	Bióloga Marino	UACH	Análisis de muestras (sedimento)	3	20	20	20	25	20	25	**130**
Rosa Cárcamo Hermosilla	Asistente de Laboratorio	UACH			20	20	20	50	20	50	**180**
Teofilo Melo Fuentes	Ingeniero Pesquero	PUCV	Análisis de resultados	4	6	6	12	-	-	-	**24**
Carlos Hurtado Ferreira	Ingeniero Pesquero	PUCV	Análisis estático de redes de cerco	4	12	8	30	-	-	-	**50**
Dante Queirolo Palma	Ingeniero Pesquero	PUCV	Análisis funcional de redes de cerco	4	18	7		-	-	-	**25**
Roberto Escobar Henríquez	Ingeniero Pesquero	PUCV	Análisis funcional de redes de cerco	4	20	34	46	-	-	-	**100**
Antonio Aranis	Biólogo Marino	IFOP	Análisis de biología pesquera	2	40	40	45	45	45	45	**260**
Luis Aris	Ingeniero Pesquero	IFOP	Análisis de biología pesquera	2	90	90	90	90	90	90	**540**
Alejandra Gómez	Ingeniería ejec. en Acuicultura	IFOP	Análisis de biología pesquera	2	5	5	5	10	10	20	**55**
Leonardo Caballero	Ingeniero Pesquero	IFOP	Análisis de biología pesquera	2	10	10	10	10	10	10	**60**
Héctor Toledo Muñoz	Mg. en Zoología	CONS. INDEP.	Identificación de áreas de interacción	1	10	10	10	20	10	20	**80**
										Total	**2134**

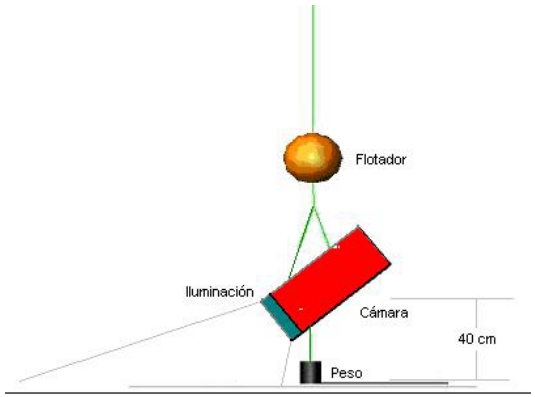
ANEXO 7

ANEXO DIGITAL

FILMACIONES SUBMARINAS EN API MEHUÍN Y API CALBUCO

DETALLE FILMACIONES SUBMARINAS

ZONA	FECHA	ESTACION	PROFUNDIDAD (m)	LATITUD	LONGITUD	OBSERVACION	ARCHIVOS
Mehuín	02-02-2007	2	34	39º 27,13'	73º 21,979'	muy baja visibilidad	film 3 mehuin.avi
Mehuín	02-02-2007	6	24	39º 28,148'	73º 16,97'	muy baja visibilidad	film 6 mehuin.avi
Mehuín	02-02-2007	9	30	39º 29,05'	73º 20,357'	muy baja visibilidad	film 4 mehuin a.avi film 4 mehuin b.avi
Mehuín	02-02-2007	11	30	39º 30,1'	73º 22,078'	visibilidad nula	no se envía archivo
Mehuín	02-02-2007	14	28	39º 30,169'	73º 16,986'	muy baja visibilidad	film 5 mehuin.avi
Mehuín	02-02-2007	15	32	39º 31,2'	73º 22,214'	visibilidad nula	no se envía archivo
Calbuco	19-02-2007	1	14,1	42º 01,006'	72º 38,208'	muy baja visibilidad	calbuco 1.avi
Calbuco	19-02-2007	2	23,4	42º 00,843'	72º 35,512'	alta visibilidad	calbuco 2.avi
Calbuco	20-02-2007	3	13,2	42º 01,038'	72º 38,300'	alta visibilidad	calbuco 3.avi

NOTA: Los archivos digitales, serán entregados en una copia DVD en el Informe Final

Esquema de disposición del sistema de filmación