INFORME FINAL

PROYECTO FIP 2003-18

“FORMULACIÓN DE METODOLOGÍAS PARA EVALUAR EL DESEMPEÑO DE AREAS DE MANEJO”

UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE

Grupo de Ecología y Manejo de Recursos

NOVIEMBRE 2005

I.- RESUMEN EJECUTIVO

La instauración de las áreas de manejo busca por un lado el ordenamiento de la pesquería y por otro la conservación de las poblaciones y las comunidades submareales. La restricción de la pesca en estas áreas a sólo algunas especies, las que deben ser explotadas sólo en algunas épocas del año, mediante un plan de manejo y sólo de individuos sobre la talla mínima de captura, debiera producir un aumento de sus abundancias y por consiguiente un impacto en toda el área de manejo. Sin embargo, este impacto no ha sido cuantificado. En ese contexto el Fondo de Investigación Pesquera (FIP) licitó el Proyecto FIP Nº 2003-18 "Formulación de metodologías para evaluar el desempeño de áreas de manejo", el cual tiene como objetivo general "Diseñar un modelo de desempeño de las AMERB, orientado a evaluar la mantención y renovabilidad de los recursos bentónicos".

Para cumplir con este objetivo el primer análisis que se realizó fue generar un diagnóstico de la pesca artesanal bajo el régimen de AMERBs (Objetivo específico 1). Para cumplir con este objetivo, se revisaron las bases de datos tanto del SERNAPesca, como de la Subsecretaría de pesca con el fin de caracterizar la pesquería sobre la base de: (*i*) el número de áreas de manejo, su superficie, su estado, tiempo de uso y especies principales para cada una de las regiones del país; (*ii*) las capturas de las especies principales de cada una de las áreas de manejo; (*iii*) las capturas históricas de las caletas para cada una de las regiones; y (*iv*) las características de las caletas en cuanto a su tamaño e infraestructura.

Además, con esta información se realizó un análisis tendiente a identificar distintos "tipos" de áreas de manejo. A lo largo de la costa de Chile, existen áreas de manejo en distintas zonas zoogeográficas y que por lo tanto pueden presentar diferencias en la composición de sus comunidades. Esto, también puede reflejarse en diferentes parámetros poblacionales de sus especies principales. De este modo, un modelo de evaluación del estado de los recursos debe considerar y validarse en las distintas situaciones que se puedan observar a lo largo del país. Como no existe la información previa necesaria para identificar los tipos de AMERBs de acuerdo a sus comunidades o poblaciones, se intentó identificar las diferencias sobre la base del análisis de las capturas tanto históricas como de sus áreas de manejo. Las capturas históricas pueden indicar, de

acuerdo a los volúmenes de extracción y a las diferentes especies capturadas, situaciones diferenciales en cuanto a las comunidades y poblaciones de las zonas de pesca de las distintas caletas. Esta aproximación se efectuó mediante análisis de clasificación jerárquica basado en la similitud de sus desembarcos. Si bien, para las capturas históricas se observaron grupos discretos de caletas, las capturas no representan un patrón claramente identificable, y más bien las similitudes podrían deberse a la demanda de los recursos condicionada por la cercanía de centros poblados. El análisis de las capturas de las áreas de manejo por su parte mostró agrupaciones de caletas que evidenciaban capturas diferenciales de especies y/o diferencias en los volúmenes de extracción. De esta manera para cada región se identificaron grupos de áreas de manejo dentro de los cuales se escogieron las caletas en las que se realizará el análisis posterior de sus parámetros poblacionales con el fin de proponer indicadores de estado.

Una población natural crece por el aumento en número de sus individuos y biomasa ya sea por reclutamiento o por migración. Crece en biomasa además, en la medida que exista alimento y los individuos aumenten en tamaño. Esta población se ve afectada además por la mortalidad y la emigración de individuos. De estos factores dependerá por tanto el tamaño y el estado poblacional. Por lo tanto, una población sana puede ser evaluada si se monitorean en el tiempo los parámetros que describan estas características. Estos parámetros poblacionales son Abundancia, condición o peso de los individuos de la población y la estructura de tallas. Todos estos parámetros son solicitados por los informes de seguimiento de las Áreas de manejo, pero en general, se ocupan para decretar cuotas de captura y no se analizan con el fin de verificar el estado de la población.

La información de los parámetros poblacionales de los informes de estudio de situación base (ESBAS) e informes de seguimiento fue analizada con el fin de determinar indicadores de estado para las poblaciones de los recursos principales y comunidades.

Los indicadores poblacionales más relevantes para determinar el estado de una población son: abundancia, condición de los individuos y las proporciones en que se encuentran representados todos los grupos de tallas.

Estos parámetros si son bien medidos pueden caracterizar de buena manera la población. Si bien, toda esta información es pedida en los informes de seguimientos hace falta una estandarización con el fin de que la información sea aprovechable.

El análisis de los resultados de las áreas estudiadas muestra una recuperación de las abundancias en la mayoría de estas. En muchas incluso se han estabilizado las abundancias lo que indicaría en conjunto con la mantención del peso de los individuos que las poblaciones están llegando al equilibrio. De esta manera no se esperaría que en dichas áreas se observaran producciones mayores a las observadas en la actualidad.

El análisis de la estructura de tallas por otro lado, mostró que el observar las proporciones de los grupos de talla parece ser un buen indicador de estado de las poblaciones. En la mayoría de los casos estudiados se observo que, las proporciones tendían a estabilizarse con el establecimiento de las áreas de manejo.

Aunque los resultados preliminares parecieran mostrar que los indicadores propuestos en este estudio son capaces de mostrar cambios poblacionales, es necesario que se tomen de manera metódica durante un tiempo prolongado para establecer su verdadero valor.

El análisis de las comunidades realizado en este estudio indica que las comunidades no han provocado un efecto evidente en las comunidades submareales. Sin embargo, esto era de esperar ya que, en realidad no se han realizado grandes cambios dentro de las áreas de manejo. En el futuro estos cambios si podrían ocurrir ya que en muchas áreas se pretende realizar acuicultura o acciones de redoblamiento, las cuales provocarían un impacto mayor en las comunidades. De este modo se hace necesario en primer término recoger información de las comunidades de manera metódica ordenada y comparable en el tiempo. Esta información puede ser evaluada posteriormente mediante indicadores como el propuesto en este estudio.

II.-INDICE GENERAL

I.- RESUMEN EJECUTIVO 1
II.-INDICE GENERAL 4
III.- INDICE DE TABLAS Y FIGURAS 7
IV.-INDICE DE ANEXOS 20
1.- OBJETIVOS 21
2.- ANTECEDENTES GENERALES 22
3.- Objetivo 1: Diagnóstico de la actividad pesquera artesanal bajo régimen AMERB. 26
3.1.- Metodología 26
3.1.1.- Recopilación de la información 27
3.1.2.- Análisis de la información general de las áreas de manejo y de las caletas 29
3.1.2.1.1- Capturas históricas por caleta. 29
3.1.2.1.2.-El tamaño y nivel de desarrollo de las caletas pesqueras 30
3.1.2.2.1.- Capturas de las Áreas de Manejo. 30
3.1.2.2.2- Tiempo de uso y estado de las áreas de manejo 31
3.1.3.- Análisis ex –ante ex –post para las AMERB escogidas. 31
3.2.- Resultados objetivo 1 31
3.2.1.- Visión general de las áreas de manejo. 31
3.2.2.- Identificación y caracterización de tipos de AMERB 34
3.2.2.1.- Primera región 34
3.2.2.1.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras. 34
3.2.2.1.2.- Análisis a nivel de áreas de manejo 35
3.2.2.1.3.- Elección de áreas 36
3.2.2.2.- Segunda región 37
3.2.2.2.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras 37
3.2.2.2.2.- Análisis a nivel de caletas pesqueras 37
3.2.2.2.3.- Elección de áreas 39
3.2.2.3.- Tercera región 40
3.2.2.3.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras. 40
3.2.2.3.2.- Análisis a nivel de Áreas de manejo 40
3.2.2.3.3.- Elección de las áreas 42
3.2.2.4.- Cuarta región 43
3.2.2.4.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras. 43
3.2.2.4.2.- Análisis a nivel de Áreas de manejo 44
3.2.2.4.3.- Elección de las caletas. 46
3.2.2.5.- Quinta región 47
3.2.2.5.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras. 47
3.2.2.5.2.- Análisis a nivel de áreas de manejo 47
3.2.2.5.3.- Elección de las áreas de manejo 49
3.2.2.6.- Sexta región 51
3.2.2.6.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras. 51
3.2.2.6.2.- Análisis a nivel de área de manejo. 51
3.2.2.6.3.- Elección de las caletas. 53
3.2.2.7.- Séptima región 53
3.2.2.7.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras. 53
3.2.2.7.2.- Análisis a nivel de áreas de manejo 53
3.2.2.7.3.- Elección de las caletas 54
3.2.2.8.- Octava región 55
3.2.2.8.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras. 55
3.2.2.8.2.- Análisis a nivel de área de manejo 55
3.2.2.8.3.- Elección de las caletas 58
3.2.2.9.- Novena región 59
3.2.2.9.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras. 59
3.2.2.9.2.- Análisis a nivel de áreas de manejo 59

3.2.2.9.3.- Elección de las caletas 59
3.2.2.10.- Décima región 60
3.2.2.10.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras. 60
3.2.2.10.2.- Análisis a nivel de áreas de manejo. 60
3.2.2.10.3.- Elección de las caletas 61
3.2.2.11.- Undécima región 62
3.2.2.11.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras. 62
3.2.2.11.2.- Análisis a nivel de áreas de manejo. 62
3.2.2.11.3.- Elección de las caletas 64
3.2.2.12.- Duodécima región 65
3.2.2.12.1.- Análisis a nivel de caleta pesquera. 65
3.2.2.12.2.- Análisis a nivel de área de manejo. 65
3.2.2.12.3.- Elección de las caletas 66
3.2.2.13.- Resumen elección de áreas. 66
3.2.3.- Análisis ex - ante ex - post para las AMERB escogida. 68
3.2.3.1.- Datos poblacionales del loco (*C. concholepas*) 68
3.2.3.2.- Datos poblacionales de la lapa negra (*F. latimarginata*) 69
3.2.3.3.- Datos poblacionales de la lapa rosada (*F. cumingi)*. 69
3.2.3.4.- Datos poblacionales del erizo rojo (*L. albus*). 69
3.2.3.5.- Datos Poblacionales de la lapa reina (*Fissurella maxima*). 69
3.2.3.6.- Datos poblacionales para el recurso Ostión del Norte (*Argopecten purpuratus*) 70
3.2.3.7.- Datos poblacionales para el recurso Ostión del sur (*Chlamis vitrea*) 70
4.- Objetivo 2: Verificar mediante evaluaciones directas el valor de las variables de estado de los recursos principales en las áreas seleccionadas incorporando la información histórica disponible. 71
4.1.- Evaluación del estado de las comunidades. 71
4.1.1.- Zona Norte 73
4.1.2.- Zona Centro. 76
4.1.3.- Zona sur. 79
4.2.- Evaluación de las poblaciones. 81
4.2.1.- Zona norte. 82
4.2.2.- Zona centro. 85
4.2.3.- Zona sur. 86
5.- Objetivo 3: Diseñar y validar un modelo de evaluación del desempeño de las AMERB. 89
5.1.- Desarrollo de indicadores 89
5.1.1.- Desarrollo de indicadores poblacionales 89
5.1.2.- Abundancia 90
5.1.3.- Relación abundancia peso 96
5.1.4.- Estructura de tallas. 102
5.1.5.- Desarrollo de indicadores comunitarios 109
5.2.- Desarrollo de protocolo 112
5.3.- Aplicación del protocolo a las Áreas de estudio 119
6.- Objetivo 4: Proponer un plan de acción, a nivel nacional, para la implementación del modelo de evaluación propuesto. 122
6.1.- Parámetros poblacionales. 122
6.2.- Parámetros comunitarios. 125
6.3.- Aplicabilidad de la medida. 126
6.4.- Plan de acción. 126
6.5.- Investigación en biología básica, ecología y manejo de interés general. 134
6.6.- Resultados y conclusiones taller de difusión. 135
7.- ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS 138
8.- CONCLUSIONES. 141
8.1.- Conclusiones Objetivo 1 141
8.2.- Conclusiones Objetivo 2. 141
8.2.1.- Evaluaciones comunitarias 141
8.2.2.- Evaluación de las poblaciones. 142
8.3.- Conclusiones Objetivo 3. 143

8.4.- Conclusiones Objetivo 4. 143
9.- LITERATURA CITADA 145
10.- ANEXOS 147
10.1.- Equipo de trabajo que participó en el proyecto 147
10.1.1.- Personal participante por actividad y tiempo involucrado 148
10.1.2.- Fechas y Lugares de muestreo 149
10.2.- Información base para cada región 150
10.3.- Taller de difusión. 189
10.3.1.- Documento de discusión 205

III.- INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Número de áreas de manejo para cada región y los distintos estados de desarrollo en que se encuentra (Pág. 208)

Fig. 2: Número de especies desembarcadas desde las áreas de manejo y volumen de cosecha en toneladas, como total de todos los años de funcionamiento (Pág. 208)

Fig. 3: Número de áreas de manejo que desembarcan cada una de las especies principales (Pág. 209).

Fig. 4: Cosecha de cada una de las especies principales de las áreas de manejo agrupadas por región (Pág. 210)

Fig. 5: Cosecha de las áreas de manejo de cada región entre los años 1999 (primeras cosechas) y 2004. (Pág. 211)

Fig. 6: Dendrograma de capturas históricas de las caletas de la I región (en azul se representan las caletas rurales y en verde a las urbanas. (Pág. 212)

Fig. 7: Tamaños de las caletas establecidos según la sumatoria de rangos para la I región (U indica caletas urbanas). (Pág. 212)

Fig. 8: Porcentaje de estado de desarrollo de las áreas de manejo de la I región. (Pág. 213)

Fig. 9: Cosecha (ton) para cada una de las áreas de manejo de la I región de cada una de las especies desembarcadas. (Pág. 213)

Fig. 10: Dendrograma de capturas de las Áreas de Manejo de la I región. (Pág. 214)

Fig.11: Dendrograma de capturas históricas de las caletas de la II región (en azul se representa las caletas rurales y el verde a las urbanas). (Pág. 215)

Fig. 12: Tamaños de las caletas establecidos según la sumatoria de rangos de la II región (U indica caletas urbanas) (Pág. 215)

Fig. 13: Porcentaje de estado de desarrollo de las áreas de manejo de la II región. (Pág. 216)

Fig. 14: Cosecha (ton) de las especies desembarcadas para cada una de las áreas de manejo de la II región. (Pág. 216)

Fig. 15: Dendrograma de las capturas provenientes de las áreas de manejo de la II región. (Pág. 217)

Fig. 16: Dendrograma de capturas históricas de las caletas de la III región (en azul se representa las caletas rurales y el verde a las Urbanas. (Pág. 217)

Fig. 17: Tamaño de las caletas de la tercera región expresado como suma de los rangos. (Pág.218).
Fig. 18: Estado de las áreas de manejo de la III región en porcentaje. (Pág. 218)

Fig. 19: Cosecha (ton) de las distintas especies desembarcadas de las áreas de manejo de la III región. (Pág. 219)

Fig. 20: Dendrograma construido con las capturas de las áreas de manejo de la III región. (Pág. 219)
Fig.21: Dendrograma de capturas históricas de las caletas de la IV región (en azul se representa las caletas rurales y el verde a las urbanas). (Pág. 220)

Fig. 22: Tamaño de las caletas pesqueras de la IV región (Pág.220)

Fig. 23: Estado de las áreas de manejo de la IV región en porcentaje. (Pág. 221)

Fig. 24: Cosecha (ton) de las distintas especies desembarcadas de las áreas de manejo de la IV región. (Pág. 221)

Fig. 25: Dendrograma construido con las capturas provenientes de las áreas de manejo de la IV región. (Pág.222)

Fig.26: Dendrograma de capturas históricas de las caletas de la V región (en azul se representa las caletas rurales y el verde a las urbanas). (Pág. 223)

Fig. 27: Tamaños de las caletas de la V región establecidos según la sumatoria de rangos. (Pág. 223)
Fig. 28: Estado de las áreas de manejo de la V región en porcentaje. (Pág. 224)

Fig. 29: Cosecha (ton) de las distintas especies desembarcadas de las áreas de manejo de la V región. (Pág. 224)

Fig. 30: Dendrograma de capturas de las áreas de manejo de la V región. (Pág. 225)

Fig. 31: Dendrograma confeccionado con los desembarques históricos de las caletas de la VI región (en azul se representan las caletas rurales y en verde a las urbanas). (Pág. 226)

Fig. 32: Tamaños de las caletas de la VI región establecidos según la sumatoria de rangos. (Pág. 226)

Fig. 33: Estado de las áreas de manejo de la VI región en porcentaje. (Pág. 227)

Fig. 34: Dendrograma confeccionado con los desembarques históricos de las caletas de la VII región (en azul se representan las caletas rurales y en verde a las urbanas). (Pág. 228)

Fig. 35: Tamaños de las caletas de la VII región establecidos según la sumatoria de rangos. (Pág. 228)

Fig. 36: Estado de las áreas de manejo de la VII región en porcentaje. (Pág. 229)

Fig. 37: Cosecha (ton) de las distintas especies desembarcadas de las áreas de manejo de la VII región. (Pág. 229)

Fig. 38: Dendrograma confeccionado con los desembarques históricos de las caletas de la VIII región (en azul se representan las caletas rurales y en verde a las urbanas) (Pág. 230)

Fig. 39: Tamaños de las caletas de la VIII región establecidos según la sumatoria de rangos. (Pág. 231)

Fig. 40: Estado de las áreas de manejo de la VIII región en porcentaje. (Pág. 231)

Fig. 41: Cosecha (ton) de las distintas especies desembarcadas de las áreas de manejo de la VIII región. (Pág. 232)

Fig.42: Dendrograma de capturas de las áreas de manejo de la VIII región. (Pág. 233)

Fig. 43: Dendrograma confeccionado con los desembarques históricos de las caletas de la IX región (en azul se representan las caletas rurales y en verde a las urbanas). (Pág. 234)

Fig. 44: Tamaños de las caletas de la IX región establecidos según la sumatoria de rangos. (Pág. 234)

Fig. 45: Estado de las áreas de manejo de la VIII región en porcentaje. (Pág. 235)

Fig. 46: Dendrograma confeccionado con los desembarques históricos de las caletas de la X región. (Pág. 236)

Fig. 47: Estado de las áreas de manejo de la X región en porcentaje. (Pág. 236)

Fig. 48: Cosecha (ton) de las distintas especies desembarcadas de las áreas de manejo de la X región. (Pág. 237)

Fig.49: Dendrograma de capturas de las áreas de manejo de la X región. (Pág. 238)

Fig. 50: Dendrograma confeccionado con los desembarques históricos de las caletas de la XI región. (Pág. 239)

Fig. 51: Tamaños de las caletas de la XI región establecidos según la sumatoria de rangos. (Pág. 239)
Fig. 52: Estado de las áreas de manejo de la XI región en porcentaje. (Pág. 240)
Fig. 53: Cosecha (ton) de las distintas especies desembarcadas de las áreas de manejo de la XI región. (Pág. 240)

Fig. 54: Dendrograma de capturas de las áreas de manejo de la XI región (Pág. 241)

Fig. 55: Dendrograma confeccionado con los desembarques históricos de las caletas de la XII región. (Pág. 242)

Fig. 56: Tamaño de las caletas de la XII región de acuerdo a la suma de rangos determinados por el número de pescadores y número de botes. (Pág. 242)

Fig. 57: Estado de las áreas de manejo de la XII región en porcentaje. (Pág. 243)

Fig. 58: Porcentaje de caletas que aumentaron las densidades de las distintas especies provenientes de las áreas de manejo. (Pág. 243)

Fig. 59: Porcentaje de caletas que aumentaron las tallas medias de las distintas especies provenientes de las áreas de manejo. (Pág. 244)

Fig. 60: Delta de densidades entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso loco de las áreas escogidas. (Pág. 244)

Fig. 61: Delta de densidades entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso lapa negra de las áreas escogidas. (Pág. 245)

Fig. 62: Delta de densidades entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso lapa rosada de las áreas escogidas. (Pág. 246)

Fig. 63: Delta de densidades entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso erizo de las áreas escogidas. (Pág. 247)

Fig. 64: Delta de densidades entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso Lapa reina de las áreas escogidas. (Pág. 247)

Fig. 65: Delta de tallas medias entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso loco de las áreas escogidas (Pág. 248)

Fig. 66: Delta de tallas medias entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso Lapa negra de las áreas escogidas (Pág. 248)

Fig. 67: Delta de tallas medias entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso Lapa rosada de las áreas escogidas. (Pág. 249)

Fig. 68: Delta de tallas medias entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso erizo de las áreas escogidas. (Pág. 249)

Fig. 69: Delta de tallas medias entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso lapa reina de las áreas escogidas. (Pág. 250)

Fig. 70: Curvas de saturación de diversidad de especies en función del esfuerzo muestreal, total por ambientes, en comunidades de *Lessonia* y cholgas en la zona norte de Chile (Punta Arenas). D = dentro del área de manejo; F = fuera del área de manejo. (Pág. 251)

Fig. 71: Dendrograma confeccionado con las especies encontradas tanto dentro como fuera del área de manejo Punta Arenas B. Donde L= *Lessonia*; CH= Cholgal; D= Dentro; F= Fuera y los números representan los distintos sectores estudiados. (Pág. 251)

Fig. 72: Curvas de *k-dominancia*, calculada en base a la frecuencia de ocurrencia de especies, en comunidades de *Lessonia* en la zona norte de Chile (Punta Arenas). D = sectores dentro del área de manejo; F = sectores fuera del área de manejo. (Pág. 252)

Fig. 73: Curvas de k-dominancia, calculada en base a la frecuencia de ocurrencia de especies, en comunidades de cholgas en la zona norte de Chile (Punta Arenas). D = sectores dentro del área de manejo; F = sectores fuera del área de manejo. (Pág. 252)

Fig. 74: Resumen del comportamiento del número de especies (S) y de la k-dominancia (Índice k) en comunidades de *Lessonia* y de cholgas en la zona norte de Chile (Punta Arenas). D = sectores dentro del área de manejo; F = sectores fuera del área de manejo. (Pág. 253)

Fig. 75: Curvas de k-dominancia, total por ambientes, en comunidades de *Lessonia* y cholgas en la zona norte de Chile (Punta Arenas). D = dentro del área de manejo; F = fuera del área de manejo. (Pág. 254)

Fig. 76: Resumen del comportamiento del número de especies (S) y de la k-dominancia (Índice k), total por ambientes, en comunidades de Lessonia y cholgas en la zona norte de Chile (Punta Arenas). D = dentro del área de manejo; F = fuera del área de manejo. (Pág. 254)

Fig. 77: Curvas de saturación de diversidad de especies en función del esfuerzo muestreal, total por ambientes, en comunidades de Lessonia y fondos blanqueados en la zona centro-norte de Chile (Totoralillo). D = dentro del área de manejo; F = fuera del área de manejo. (Pág. 255)

Fig. 78: Dendrograma confeccionado con las especies encontradas tanto dentro como fuera del área de manejo de Totoralillo centro A. Donde Les = *Lessonia*; Fb = Fondo blanqueado; D = Dentro; F = Fuera y los números representan los distintos sectores estudiados. (Pág. 255)

Fig. 79: Curvas de k-dominancia, calculada en base a la frecuencia de ocurrencia de especies, en comunidades de *Lessonia* en la zona centro-norte de Chile (Totoralillo). D = sectores dentro del área de manejo; F = sectores fuera del área de manejo. (Pág. 256)

Fig. 80: Curvas de k-dominancia, calculada en base a la frecuencia de ocurrencia de especies, en comunidades de fondos blanqueados en la zona centro-norte de Chile (Totoralillo). D = sectores dentro del área de manejo; F = sectores fuera del área de manejo. (Pág. 256)

Fig. 81: Resumen del comportamiento del número de especies (S) y de la k-dominancia (Índice k) en comunidades de *Lessonia* y de fondos blanqueados en la zona centro-norte de Chile (Totoralillo). D = sectores dentro del área de manejo; F = sectores fuera del área de manejo. (Pág. 257)

Fig. 82: Curvas de k-dominancia, total por ambientes, en comunidades de *Lessonia* y fondos blanqueados en la zona centro-norte de Chile (Totoralillo). D = dentro del área de manejo; F = fuera del área de manejo. (Pág. 258)

Fig. 83: Resumen del comportamiento del número de especies (S) y de la k-dominancia (Índice k), total por ambientes, en comunidades de *Lessonia* y fondos blanqueados en la zona centro-norte de Chile (Totoralillo). D = dentro del área de manejo; F = fuera del área de manejo. (Pág. 258)

Fig. 84: Dendrograma confeccionado con las especies encontradas tanto dentro como fuera del área de manejo de Totoralillo centro A, tanto en el año 1993 como en el 2004. Donde Les = *Lessonia*; Fb = Fondo blanqueado; D = Dentro; F = Fuera; 93= datos del año 1993 y los números representan los distintos sectores estudiados. (Pág. 259)

Fig. 85: Curvas de saturación de diversidad de especies en función del esfuerzo muestreal, total por ambientes, en comunidades de *Lessonia* y fondos blanqueados (FBl) en la zona centro de Chile. D = dentro del área de manejo; F = fuera del área de manejo. (Pág. 260)

Fig. 86: Dendrograma confeccionado con las especies encontradas tanto dentro como fuera del área de manejo de Dichato. Donde Po = *Poliquetos-algas*; Fb = Fondo blanqueado; D = Dentro; F = Fuera y los números representan los distintos sectores estudiados. (Pág. 260)

Figura 87: Curvas de k-dominancia, calculada en base a la frecuencia de ocurrencia de especies, en comunidades de poliquetos tubícolas en la zona centro-sur de Chile (Dichato). D = sectores dentro del área de manejo; F = sectores fuera del área de manejo. (Pág. 261)

Figura 88: Curvas de k-dominancia, calculada en base a la frecuencia de ocurrencia de especies, en comunidades de fondos blanqueados en la zona centro-sur de Chile (Dichato). D = sectores dentro del área de manejo. (Pág. 262)

Figura 89: Resumen del comportamiento del número de especies (S) y de la k-dominancia (Índice k) en comunidades de fondos blanqueados (FBl) y de poliquetos tubícolas (Po) en la zona centro-sur de Chile (Dichato). D = sectores dentro del área de manejo; F = sectores fuera del área de manejo. (Pág. 263)

Figura 90: Curvas de k-dominancia, total por ambientes, en comunidades de fondos blanqueados (FBl) y de poliquetos tubícolas (Po) en la zona centro-sur de Chile (Dichato). D = dentro del área de manejo; F = fuera del área de manejo. (Pág. 264)

Figura 91: Resumen del comportamiento del número de especies (S) y de la k-dominancia (Índice k), total por ambientes, en comunidades de fondos blanqueados y de poliquetos

tubícolas en la zona centro-sur de Chile (Dichato). D = dentro del área de manejo; F = fuera del área de manejo. (Pág. 264)

Fig. 92: Ecuación teórica de crecimiento logístico de las poblaciones. (Pág. 265)

Fig. 93: Abundancias (ind/m^2) y condición de dos rangos de tallas (60 a 80 y 100 a 120mm) para distintas áreas de manejo de la I, II y III regiones para el recurso loco. (Pág. 266)

Fig. 94: Abundancias (ind/m^2) y pesos promedios de dos tallas (60 y 100 mm) para distintas áreas de manejo de la IV región para el recurso loco. (Pág. 267)

Fig. 95: Abundancias (ind/m^2) y pesos promedios de dos tallas (60 y 100 mm) para distintas áreas de manejo de la V región para el recurso loco. (Pág. 268)

Fig. 96: Abundancias (ind/m^2) y pesos promedios de dos tallas (60 y 100 mm) para distintas áreas de manejo de las VII y VIII regiones para el recurso loco. (Pág. 269)

Fig. 97: Abundancias (ind/m^2) y pesos promedios de dos tallas (65 y 80 mm) para distintas áreas de manejo de la I, II y III regiones para el recurso lapa negra. (Pág. 270)

Fig. 98: Abundancias (ind/m^2) y pesos promedios de dos tallas (65 y 80 mm) para distintas áreas de manejo de la IV región para el recurso lapa negra. (Pág. 271)

Fig.99: Abundancias (ind/m^2) y pesos promedios de dos tallas (65 y 80 mm) para distintas áreas de manejo de la V región para el recurso lapa negra. (Pág. 272)

Fig. 100: Abundancias (ind/m^2) y pesos promedios de dos tallas (65 y 80 mm) para distintas áreas de manejo de las VII y VIII regiones para el recurso lapa negra. (Pág. 273)

Fig. 101: Abundancias (ind/m^2) y pesos promedios de dos tallas (65 y 80 mm) para distintas áreas de manejo de la I, II y III regiones para el recurso lapa rosada. (Pág. 274)

Fig. 102: Abundancias (ind/m^2) y pesos promedios de dos tallas (65 y 80 mm) para distintas áreas de manejo de la IV región para el recurso lapa rosada. (Pág. 275)

Fig. 103: Abundancias (ind/m^2) y pesos promedios de dos tallas (65 y 80 mm) para distintas áreas de manejo de la V región para el recurso lapa rosada. (Pág. 276)
Fig. 104: Abundancias (ind/m^2) y pesos promedios de dos tallas (65 y 80 mm) para distintas áreas de manejo de las VII y VIII regiones para el recurso lapa rosada. (Pág. 277)
Fig. 105: Abundancias (ind/m^2) y pesos promedios de dos tallas (65 y 80 mm) para distintas áreas de manejo para el recurso lapa reina. (Pág. 277)
Fig. 106: Abundancias (ind/m^2) y pesos promedios de dos tallas (70 y 85 mm) para distintas áreas de manejo de la I, II y IV regiones para el recurso erizo rojo. (Pág. 278)

Fig. 107: Abundancias (ind/m^2) y pesos promedios de dos tallas (70 y 85 mm) para distintas áreas de manejo de la V, VII y VIII regiones para el recurso erizo rojo.(Pág. 279)

Fig. 108: Abundancias (ind/m^2) y pesos promedios de dos tallas (65 y 80 mm) para el área de manejo Puerto Aldea para el recurso Ostión. (Pág. 280)

Fig. 109: Simulación de crecimiento de una población teórica de 10000 individuos durante 10 años, los que se hacen crecer con un Loo =108 Y UN K = 0.27 y una mortalidad constante de Z =0.2. (Pág. 281)

Fig. 110: Estructura de tallas de la población teórica representada en la figura anterior, donde se representan todas las cohortes juntas (Pág. 281)

Fig. 111: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de la población teórica suponiendo mortalidad constante y reclutamiento constante e idéntico a lo largo del tiempo. (Pág. 282)

Fig. 112: Simulación de crecimiento de una población teórica de 10000 individuos durante 10 años, los que se hacen crecer con un Loo =108 y un K = 0.27 y una mortalidad constante de Z =0.2. En este ejemplo se simula una falla en el reclutamiento del año 3. (Pág. 282)

Fig. 113: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de la población teórica suponiendo que existió una falla en el reclutamiento del año 3. (Pág. 283)

Fig. 114: Simulación de crecimiento de una población teórica de 10000 individuos durante 10 años, los que se hacen crecer con un Loo =108 y un K = 0.27 y una mortalidad constante de Z =0.2. En este ejemplo se simula la falta las tallas más chicas y además la falta de las tallas mayores. (Pág. 284)

Fig. 115: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de la población teórica suponiendo que no se observaron las tallas más chicas y tampoco las más grandes (situación inicial en muchas áreas de manejo. (Pág. 284)

Fig. 116: Estructuras de tallas resultantes del muestreo poblacional de los seguimientos en el tiempo t_i (en gris), en el tiempo t_{i+1} (en achurado) y en base al crecimiento proyectado de acuerdo a los parámetros $L\infty$ y K, éste último obtenido minimizando la log-verosimilitud negativa (contorno).Para áreas de la I a la IV región. (Pág. 285)

Fig. 117: Estructuras de tallas resultantes del muestreo poblacional de los seguimientos en el tiempo t_i (en gris), en el tiempo t_{i+1} (en achurado) y en base al crecimiento proyectado de acuerdo a los parámetros $L\infty$ y K, éste último obtenido minimizando la log-verosimilitud negativa (contorno). Para áreas de la IV y V regiones. (Pág. 286)

Fig. 118: Estructuras de tallas resultantes del muestreo poblacional de los seguimientos en el tiempo t_i (en gris), en el tiempo t_{i+1} (en achurado) y en base al crecimiento proyectado

de acuerdo a los parámetros $L\infty$ y K, éste último obtenido minimizando la log-verosimilitud negativa (contorno).Para áreas de la V a la VIII regiones. (Pág. 287)

Fig. 119: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de locos de las áreas de manejo de la I, II y III regiones. (Pág. 288)

Fig. 120: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de locos de las áreas de manejo de la IV región. (Pág. 289)

Fig. 121: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de locos de las áreas de manejo de la V región. (Pág. 290)

Fig. 122: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de locos de las áreas de manejo de la VII y VIII regiones. (Pág. 291)

Fig. 123: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de lapa negra de las áreas de manejo de la I II y III regiones. (Pág. 292)

Fig. 124: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de lapa negra de las áreas de manejo de la IV región. (Pág. 293)

Fig. 125: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de lapa negra de las áreas de manejo de la V región. (Pág. 294)

Fig. 126: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de lapa negra de las áreas de manejo de la VII y VIII regiones. (Pág. 295)

Fig. 127: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de lapa rosada de las áreas de manejo de la II y III regiones. (Pág. 296)

Fig.128: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de lapa rosada de las áreas de manejo de la IV región. (Pág. 297)

Fig.129: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de lapa rosada de las áreas de manejo de la V región. (Pág. 298)

Fig. 130: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de lapa rosada de las áreas de manejo de la VII y VIII regiones. (Pág. 298)

Fig. 131: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de lapa reina de las áreas de manejo de la I, II y IV regiones. (Pág. 299)

Fig. 132: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de lapa reina de las áreas de manejo de la V, VII y VIII regiones. (Pág. 300)

Fig. 133: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de erizo rojo de las áreas de manejo de la I, II, IV y V regiones. (Pág. 301)

Fig. 134: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de erizo rojo de las áreas de manejo de la VII y VIII regiones. (Pág. 301)

Fig. 135: Proporción en la que se encuentran representados los distintos grupos de tallas de las poblaciones de Ostión del área de manejo de Puerto Aldea. (Pág. 302)

INDICE DE TABLAS

Tabla I: Número de áreas de manejo de acuerdo al estado de avance por región. (Pág.33)
Tabla II: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de Manejo de cada una de las caletas pesqueras de la I región. (Pág. 35)
Tabla III: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la II región. (Pág. 38)
Tabla IV: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la III región. (Pág. 41)
Tabla V: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la IV región. (Pág. 44)
Tabla VI: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la V región. (Pág. 48)
Tabla VII: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la VI región. (Pág. 52)
Tabla VIII : Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la VII región. (Pág. 54)
Tabla IX: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la VIII región. (Pág. 56)
Tabla X: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la XI región. (Pág. 63)
Tabla XI: Caracterización de las caletas artesanales de la I región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Pág. 144)
Tabla XII: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la I región entre los años 95 y 2001. (Pág. 144)
Tabla XIII: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la I región para el año 2003 en kilos por hectárea. (Pág. 145)
Tabla XIV: Caracterización de las caletas artesanales de la II región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura (Pág. 146)
Tabla XV: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la II región entre los años 95 y 2001. (Pág. 146)

Tabla XVI: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la II región para el año 2003 en kilos por hectárea. (Pág. 147)
Tabla XVII: Caracterización de las caletas artesanales de la II región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Pág. 148)
Tabla XVIII: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la III región entre los años 95 y 2001. (Pág. 148)
Tabla XIX: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la III región para el año 2003 en kilos por hectárea. (Pág. 149)
Tabla XX: Caracterización de las caletas artesanales de la IV región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Pág. 153)
Tabla XXI: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la IV región para el año 2003 en kilos por hectárea. (Pág. 154)
Tabla XXII: Caracterización de las caletas artesanales de la V región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Pág. 159)
Tabla XXIII: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la V región entre los años 95 y 2001. (Pág. 160)
Tabla XXIV: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la V región para el año 2003 en kilos por hectárea. (Pág. 161)
Tabla XXV: Caracterización de las caletas artesanales de la VI región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Pág. 164)
Tabla XXVI: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la VI región entre los años 95 y 2001. (Pág. 164)
Tabla XXVII: Caracterización de las caletas artesanales de la VII región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Pág. 165)
Tabla XXVIII: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la VII región entre los años 95 y 2001. (Pág. 165)
Tabla XXIX: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la VII región para el año 2003 en kilos por hectárea. (Pág. 166)
Tabla XXX: Caracterización de las caletas artesanales de la VIII región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Pág. 167)
Tabla XXXI: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la VIII región entre los años 95 y 2001. (Pág. 168)
Tabla XXXII: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la VIII región para el año 2003 en kilos por hectárea. (Pág. 171)
Tabla XXXIII: Caracterización de las caletas artesanales de la IX región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Pág. 173)
Tabla XXXIV: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la IX región entre los años 95 y 2001. (Pág. 173)

Tabla XXXV: Caracterización de las caletas artesanales de la X región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Pág. 174)
Tabla XXXVI: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la X región entre los años 95 y 2001. (Pág. 176)
Tabla XXXVII: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la X región para el año 2003 en kilos por hectárea. (Pág. 179)
Tabla XXXVIII: Caracterización de las caletas artesanales de la XI región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Pág. 1790)
Tabla XXXIX: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la XI región entre los años 95 y 2001. (Pág. 180)
Tabla XL: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la XI región. para el año 2003 en kilos por hectárea. (Pág. 180)
Tabla XLI: Caracterización de las caletas artesanales de la XII región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Pág. 181)
Tabla XLII: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la XII región entre los años 95 y 2001. (Pág. 181)
Tabla XLIII: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la XII región. (Fuente: información entregada por SERNAPesca, no publicada) (Pág. 181)
Tabla XLIV: Densidades de las distintas especies evaluadas en la zona norte tanto dentro como fuera de las Áreas de Manejo. * indica datos obtenidos del último informe de seguimiento. (Pág. 84)
Tabla XLV: Tallas promedio de las distintas especies evaluadas en la zona norte tanto dentro como fuera de las Áreas de Manejo. * indica datos obtenidos del último informe de seguimiento. (Pág. 85)
Tabla XLVI: Densidades de las distintas especies evaluadas en la zona centro tanto dentro como fuera de las Áreas de Manejo. * indica datos obtenidos del último informe de seguimiento. (Pág. 86)
Tabla XLVII: Tallas promedio de las distintas especies evaluadas en la zona centro tanto dentro como fuera de las Áreas de Manejo. * indica datos obtenidos del último informe de seguimiento. (Pág. 86)
Tabla XLVIII : Abundancias (ind/m^2) de las distintas especies evaluadas en la zona sur tanto dentro como fuera de las Áreas de Manejo. * indica datos obtenidos del último informe de seguimiento. (Pág. 88)
Tabla XIL: Tallas promedio de las distintas especies evaluadas en la zona sur tanto dentro como fuera de las Áreas de Manejo. * indica datos obtenidos del último informe de seguimiento. (Pág. 89)
Tabla L: Alternativas para los distintos indicadores, positivo (+) indica aumento; neutro (0) indica mantención y negativo (-) indica disminución. Los colores indican si el efecto para cada indicador es positivo o negativo. La situación deseable, de alerta o no-deseable para las tallas se explica en el texto. (Pág. 114)
Tabla LI: Se muestra la situación para cada uno de los indicadores, donde verde indica una situación positiva, amarillo alerta y rojo deterioro. Se indica el estado de la población de acuerdo a las posibles combinaciones. (Pág. 115)

Tabla LII: Protocolo de identificación de estado poblacional para el recurso loco en diferentes Áreas de manejo. (Pág. 121)
Tabla LIII: Estado poblacional de los distintos recursos objetivo de Áreas de manejo representativas de la muestra. (Pág. 122)

IV.-INDICE DE ANEXOS

ANEXO I: Equipo de trabajo participante del proyecto hasta el momento (Pág. 141)

ANEXO II: Información base para cada región. (Pág. 144)

ANEXO III: Taller de difusión (Pág. 182)

1.- OBJETIVOS

1.1.- Objetivo general

Diseñar un modelo de desempeño AMERB, orientado a evaluar la mantención y renovabilidad de los recursos bentónicos.

1.2.- Objetivos específicos

Recabar información y realizar un diagnóstico de la actividad pesquera artesanal bajo el régimen AMERB.

Verificar mediante evaluaciones directas el valor de las variables de estado de los recursos principales en las áreas seleccionadas, incorporando la información histórica disponible.

Diseñar y validar un modelo de evaluación del desempeño AMERB.

Proponer un plan de acción, a nivel nacional, para la implementación del modelo de evaluación propuesto.

2.- ANTECEDENTES GENERALES

La pesca es la actividad humana de mayor impacto en el ambiente marino (Pauly et al, 1998). Esta actividad no sólo tiene un efecto directo en las poblaciones explotadas, sino que además, un efecto indirecto en todo el ecosistema. Lo anterior ha sido reportado ampliamente y se refiere a efectos como las cascadas tróficas (Paine, 1980), donde capturas a nivel de predadores de alto nivel trófico provocan cambios estructurales en toda la comunidad (Shears & Babcock, 2003). Ejemplos clásicos de esta situación la constituye lo observado en las interacciones entre nutrias, erizos y huirales, donde la ausencia o presencia de la nutria puede determinar estados alternativos de la comunidad (Estes & Duggins, 1995) o en el caso chileno la interacción entre el loco *Concholepas concholepas* con sus presas (bivalvos y cirripedios) donde la disminución de este predador provoca un aumento de éstas (Castilla, 2000).

Cuando la pesca desaparece, por ejemplo en experimentos de exclusión de la actividad humana, se ha demostrado que se generan cambios comunitarios importantes. Experiencias en Chile han indicado que los efectos han sido significativos en términos del aumento de la abundancia de las especies antes explotadas. Además, se produce un incremento de la presencia de tallas mayores, apareciendo clases de tallas removidas por la explotación (Moreno et al, 1986; Moreno, 1986; Rivas & Castilla, 1987; Oliva y Castilla, 1986). Por otra parte, en las áreas con exclusión del hombre se ha observado el restablecimiento o reemplazo de especies que antes no se encontraban o cuyas abundancias eran menores, así como el cambio de dominancia de algunas especies sobre otras, todo lo cual redunda en cambios comunitarios así como en cambios en las relaciones interespecíficas (Moreno et al, 1986; Moreno, 1986; Godoy & Moreno, 1989).

El establecimiento de las AMERB implica, al menos en parte, la exclusión del hombre. Esto, porque sólo se explotan en estas áreas las especies objetivo y no otras que antes de la instauración de la medida eventualmente se explotaban (Jaibas, picorocos, caracoles u otras especies de menor valor). Incluso, las especies principales, si bien son explotadas, se realiza sobre la base de un plan de manejo, con restricciones de volumen, épocas de pesca y tallas de captura, propiciando así, un aumento de las abundancias de estos recursos. De esta manera podría pensarse que en estas áreas se podrían producir cambios comunitarios similares a los reportados para áreas sin intervención humana. De

hecho, los antecedentes registrados en las experiencias dentro de las áreas de reserva donde se ha excluido al hombre han sido la base para la instauración de las AMERB.

Sin embargo, la determinación de un efecto de la medida administrativa sobre las comunidades submareales presenta ciertas dificultades. Por un lado la investigación básica sobre identificación, caracterización y cuantificación de las comunidades submareales se presenta parcelada e insuficiente y se concentra en algunas comunidades en particular (principalmente huirales) (Santelices, 1989; Vásquez *et al*, 2001; Vásquez et al, 1998) y por otro la información previa existente en las áreas de manejo respecto a las comunidades es insuficiente. Si bien en los estudios de situación base para cada área se pide una caracterización de las comunidades, ésta se presenta a menudo de manera cualitativa y desarrollada con diversas metodologías poco estandarizadas.

De esta manera se hace necesario desarrollar un modelo de evaluación de las áreas de manejo mediante indicadores de estado tanto para las comunidades como para las poblaciones que permitan mediante muestreos simples establecer los cambios que se pudiesen producir en las AMERB. El modelo debiera determinar si estos cambios son positivos o negativos y plantear las posibles acciones a desarrollar para mitigar o solucionar el problema.

Los indicadores tanto para las comunidades como para las poblaciones deben ser verificados. Para ello se cuenta con la información de las AMERB recopilada por la subsecretaría de pesca a través de los informes de seguimiento. Sin embargo, como se planteó anteriormente, esta data no está estandarizada por lo que presenta dificultades. Por otro lado entre los objetivos del proyecto se plantea la verificación de las variables de estado de las poblaciones y comunidades a través de muestreos directos. La comparación con áreas similares y cercanas donde no exista área de manejo y aún se exploten los recursos de acuerdo con el régimen de libre acceso podría servir como comparación para determinar los efectos producidos por la instauración de las AMERB. Sin embargo, hay que tener en cuanta que los sectores donde hoy se encuentran las áreas de manejo fueron elegidos por los pescadores artesanales debido justamente a que estos sectores eran considerados históricamente como los mejores sectores de pesca. Esto no sólo se debió a la cercanía con la caleta o la facilidad de cuidado, sino que en muchos casos, eran lugares donde existía una mayor abundancia de los recursos. Por lo tanto, estos sectores pudieron

haber tenido diferencias con otras zonas de la costa, incluso antes de la instauración de las áreas de manejo.

De esta forma se hace necesario para determinar el efecto de las AMERB en las comunidades no sólo la comparación con otros sectores de la costa sino que, además, con el estado previo a que estas áreas comenzaran a ser manejadas. Lamentablemente, como se mencionó con anterioridad no existen registros cuantitativos previos de las comunidades para realizar una comparación. Sin embargo, para algunos lugares en particular si existen estos antecedentes y por tanto servirían como sectores experimentales donde probar y validar un método que permita elaborar un diagnostico de la comunidad bentónica y consecuentemente evaluar el impacto generado por las acciones de manejo. De esta forma se podrán identificar organismos o comunidades claves que sirvan de indicadores y que puedan ser utilizados en otras áreas donde la información previa no sea suficiente.

Para la IV región se han caracterizado y cuantificado las comunidades presentes en diversos sectores de la costa (Stotz et al., 1994; Stotz et al., 1995; IFOP, 1999), la cual ha servido para proponer un patrón de zonación vertical de comunidades submareales del centro norte de Chile (Stotz et al., manuscrito). Posterior a las evaluaciones realizadas en esta zona, se han establecido áreas de manejo (particularmente las áreas de manejo de Totoralillo Centro A y B), en cambio otros sectores de esta zona han permanecido bajo régimen de extracción de libre acceso. En base a estos datos, por lo tanto, se pueden efectuar nuevas evaluaciones con las mismas metodologías ocupadas en los estudios previos, lo que permitiría comparar las comunidades en las AMERB con las zonas de libre acceso, así como con el estado de las comunidades en ambos sectores previo a la instauración de las áreas.

Para la determinación y separación de los efectos de las AMERB en las áreas de manejo, existen metodologías ocupadas en estudios de impacto ambiental que permiten diferenciar efectos. Estas técnicas incluyen el uso del *análisis de cluster*. Esta es una de las técnicas más comunes en la clasificación de unidades biológicas. Esta técnica ubica jerárquicamente entidades similares en grupos, o *cluster*, en una estructura tipo árbol llamada *dendrograma*. Existen varias estrategias de clasificación, pero la más usada es la estrategia UPGMA **(*unweighted pair-group method using arithmetic averages***), también

conocida como *group-average linkage*. Esta técnica incorpora las entidades al *cluster* de la forma más parsimoniosa posible, o sea, promediando sus similitudes (o disimilitudes/distancias).

La metodología anteriormente descrita permite evaluar diferencias en forma cuantitativa y objetiva. Pero ello no resuelve siempre el problema de poder decidir cual es la situación "normal", o en este caso, cual es la población, comunidad o sistema más sano. Independiente de la situación de partida del sistema, que pueden presentar gran variabilidad, lo que interesa es poder evaluar la integridad del sistema (Karr, 1981). La metodología para lograr esa evaluación considera el uso de matrices, en las cuales se califican y ponderan una serie de atributos (Karr, 1981). Esta metodología es utilizada en el marco de programas de restauración y conservación de ecosistemas, habiendo sido utilizada en sistemas terrestres y comunidades de peces. Esta metodología se visualiza de gran potencial para ser adaptada para su utilización en la evaluación del estado de una AMERB en sus diferentes niveles, o de la situación ambiental general en donde se inserta la AMERB (considerando en lo "ambiental" el natural y el construido o social y económico). Permitiría integrar y ponderar diferentes atributos y criterios.

Esta metodología se puede luego complementar con aproximaciones más cuantitativas, tales como la desarrollada en el Grupo de Ecología y Manejo en el marco de la evaluación de comunidades sometidas a descargas industriales (Lancellotti, 2002). Considerando la gran variabilidad de todo sistema natural, resulta complejo determinar si un determinado estado es parte de la situación "normal" o ya es parte de un estado alterado.

3.- Objetivo 1: Diagnóstico de la actividad pesquera artesanal bajo régimen AMERB.

3.1.- Metodología.

Con el diagnóstico de la actividad pesquera bajo régimen AMERB se pretende:

1) Entregar una visión general del estado de las áreas de manejo a lo largo del país en cuanto al número de áreas, estado de desarrollo y capturas.

2) Identificar y clasificar los distintos tipos de AMERB existentes.

Debido a lo largo de la costa de Chile, la cual pasa por diversas zonas zoogeográficas (Lancellotti & Vásquez, 1999), y comprende el rango completo de distribución de algunas especies, tanto las poblaciones como las comunidades de cada una de las áreas de manejo pueden diferir. De esta forma los parámetros poblacionales de las especies pueden ser muy distintos entre la zona norte de Chile y la zona austral. Del mismo modo, las comunidades pueden variar en un gradiente latitudinal debido a la desaparición o reemplazo de algunas especies de la comunidad. También las productividades de las AMERB pueden diferir de acuerdo a factores oceanográficos como la presencia de zonas de surgencia. Por otro lado áreas de manejo con comunidades y poblaciones similares pueden ser afectadas de manera diferente dependiendo de las características de las caletas que tienen su tuición (caletas urbanas y diversificadas v/s caletas rurales y pequeñas por ejemplo).

Por lo tanto, el desempeño de las áreas de manejo puede variar, por lo que se hace necesario representar todo el espectro de las áreas existente. De esta manera se necesita escoger AMERB que representasen distintas situaciones. La elección de las AMERB se baso en los siguientes criterios:

a.- Las Áreas escogidas debían encontrarse al menos en su tercer seguimiento y de esta forma llevar al menos 4 años de funcionamiento por lo que un posible efecto del AMERB se podría detectar.

b.- Como el proyecto es de carácter nacional se escogieron caletas a lo largo de todo Chile. Según la propuesta, el criterio de elección fue 10 caletas por cada sector (zona norte I y II región, zona centro III, IV, V y VI regiones y zona sur VII, VIII, IX y X regiones). Sin embargo, debido a que el primer criterio no se cumple en el la zona norte para las 10 caletas se escogieron todas las que si lo cumplían y el resto se escogió de la zona centro (debido a que posee mayor cantidad de áreas por sobre el tercer seguimiento). Además se incluyo una caleta de la XII región solo para fines de análisis debido a que presenta una especie que no se encuentra en el resto del país (el ostión del sur).

c.- Para representar los distintos "tipos de Áreas de Manejo" se utilizaron criterios tanto a nivel de la caleta que poseía su tuición como de las áreas de manejo propiamente tal. A nivel de caleta se evaluó el desarrollo de la caleta en cuanto a organización, infraestructura y tamaño (número de pescadores y cantidad de botes) y por otro lado de acuerdo a las capturas históricas provenientes de la caleta. A nivel de área de manejo se evaluó el desarrollo de acuerdo al tiempo de funcionamiento, especies objetivo y capturas de las distintas áreas.

3) Realizar un análisis de los datos poblacionales de las caletas escogidas mediante un análisis ex -ante ex –post.

Para las áreas de manejo escogidas se realizo un análisis de los parámetros poblacionales desde el ESBA hasta el último seguimiento con el fin de evaluar los cambios en el tiempo.

3.1.1.- Recopilación de la información

Para realizar el diagnóstico de la actividad pesquera artesanal a escala nacional se obtuvo la siguiente información:

a).- Para cada una de las caletas pesqueras se obtuvo información acerca de las capturas anuales obtenidas sobre los recursos bentónicos entre los años 1997 y 2001 (en la propuesta se comprometió 10 años de datos, sin embargo, solo entre estos años esta disponible claramente la información a nivel de cada caleta). Esta información se obtuvo del SERNAPesca a través de los informes sectoriales pesqueros de cada región, información de las páginas web tanto del SERNAPesca como de la Subsecretaría de pesca e información entregada directamente por los encargados regionales de estadísticas pesqueras del SERNAPesca.

b) Para cada una de las caletas pesqueras se obtuvo información acerca del número de pescadores, número de botes, organizaciones vigentes e infraestructura de la caleta, así como su condición de rurales o urbanas, esto con el fin de diferenciar caletas con distinto estado de desarrollo. La información se obtuvo directamente de los datos del SERNAPesca como de los informes sectoriales pesqueros. También se obtuvo una recopilación de esta información realizada por el Sr. Max Montoya (información recogida directamente de las bases de datos de la Subsecretaría de Pesca y no publicada).

c) Para cada una de las caletas pesqueras se obtuvo información acerca del número de áreas de manejo, el estado (decretada, ESBA, seguimiento, etc.) número de años de uso, especies principales y sus capturas anuales. Toda esta información se recopiló de los datos entregados directamente por el SERNAPesca desde sus bases de datos y no publicada.

d) Se revisó la base de datos de proyectos científicos realizados en los últimos años sobre recursos y comunidades bentónicas con el fin de obtener aquellos estudios científicos que pudiesen ser relevantes para el proyecto; esto apuntó a identificar estados previos de comunidades o recursos, sobre todo si éstos trabajos fueron realizados en sectores que en la actualidad son áreas de manejo. Se consultó la "Base de Datos de Proyectos en Ciencias del Mar desarrollado por la secretaría ejecutiva del Fondo de Investigación Pesquera (FIP). Esta base de datos incluye proyectos financiados por el FIP (Fondo de investigación pesquera), FONDECYT (Fondo nacional de desarrollo científico y tecnológico), FONDEF (Fondo de desarrollo y fomento), FONDAP (Fondo de desarrollo de áreas prioritarias) y el FDI (fondo de desarrollo industrial).

3.1.2.- Análisis de la información general de las áreas de manejo y de las caletas

Con la información recolectada en los puntos anteriores se realizó una caracterización de las caletas pesqueras de cada región con el fin de identificar áreas de manejo que podrían representar situaciones distintas.

3.1.2.1.- Información a nivel de Caletas Pesqueras

3.1.2.1.1- Capturas históricas por caleta.

Las distintas caletas pesqueras pueden estar trabajando sobre comunidades y poblaciones con características distintas. Sin embargo, no existen datos previos acerca de la composición comunitaria ni parámetros poblacionales de las especies de sus zonas de pesca. Por otra parte, existen las estadísticas de pesca que reportan tanto las especies capturadas como los volúmenes de desembarco para cada una de las caletas. Se podría suponer, entonces, que de existir comunidades diferentes o poblaciones con características distintas esto se viese reflejado en las capturas.

Con este fin se clasificaron las caletas de acuerdo a las distintas especies capturadas entre los años 1997 a 2001 mediante el uso de análisis de *clusters*. Los *clusters* se confeccionaron con el promedio de los volúmenes de desembarco de cada una de las especies capturadas entre estos años. Mediante esta técnica se ubicaron jerárquicamente grupos de caletas en un dendrograma. La estrategia de clasificación usada fue el *UPGMA (unweighted pair-group method using arithmetic average)*. Los datos se transformaron mediante raíz cuarta.

La pertinencia de los grupos establecidos en el dendrograma se analizó mediante la observación de los datos, determinando que características influyeron más en cada uno de los grupos (por ejemplo, coincidencia en las especies capturadas y en los volúmenes o con poca coincidencia pero con grandes volúmenes de capturas en una sola especie). Las diferencias se establecieron de manera arbitraria a un nivel de similitud de un 60%. De esta manera se identificaron como un mismo grupo aquellas caletas que tuvieran más de un 60% de similitud (o a lo mas 40% de diferencias).

Como se describe en los resultados, esta aproximación no tuvo los resultados deseados por lo que se realizó la misma estrategia pero con las capturas provenientes sólo de las áreas de manejo.

3.1.2.1.2.-El tamaño y nivel de desarrollo de las caletas pesqueras

El nivel de desarrollo de las caletas pesqueras se estableció mediante tres criterios:

a) Tamaño de la caleta: El tamaño de la caleta se estableció mediante tres parámetros diferentes: número de pescadores; número de botes y número de organizaciones para cada caleta. Para clasificar las caletas de acuerdo al tamaño se tabuló en rangos cada uno de los parámetros para luego sumarlos. Mayor número indica caletas más grandes.
b) De acuerdo a si la caleta es Urbana o rural
c) Según la infraestructura que esta presenta. Particularmente si posee muelle, boxes o galpón.

3.1.2.2.- Información a nivel de área de manejo

3.1.2.2.1.- Capturas de las Áreas de Manejo.

Siguiendo la misma lógica del análisis de las capturas históricas se realizó el análisis de las capturas de las especies provenientes de las áreas de manejo. De esta forma se busca diferenciar caletas que tienen diferentes especies objetivo pero, además, tratar de discriminar aquellas caletas que teniendo las mismas especies presentan desembarcos diferentes y que, por lo tanto, podrían tener producciones distintas. Debido a que las AMERB difieren en tamaño se estandarizó las capturas de cada uno de los recursos a volumen extraído en kilos por hectárea. Posteriormente se realizó el análisis de *cluster* de la misma forma como se describió en el punto anterior. Los dendrogramas se analizaron también identificando cuál o cuáles características eran importantes en la formación de los grupos.

3.1.2.2.2- Tiempo de uso y estado de las áreas de manejo

El estado de las Áreas de manejo permite diferenciar aquellas que llevan un mayor tiempo de uso y de manejo del área y que por tanto pueden tener un mayor efecto en las comunidades y poblaciones de esta. De acuerdo a la propuesta del proyecto se analizarán aquellas caletas que se encuentren en al menos el tercer seguimiento del área.

3.1.3.- Análisis ex –ante ex –post para las AMERB escogidas.

Debido a la falta de datos poblacionales anteriores se dificulta realizar una comparación entre el estado de las poblaciones previo al funcionamiento de las áreas de manejo y el estado actual. Una aproximación es comparar la evolución de los parámetros poblacionales de las especies principales de las áreas de manejo entre el inicio del funcionamiento del área y los informes posteriores. El Estudio de Situación base de las AMERB muestra el estado de las poblaciones al inicio del trabajo en el área de manejo, por lo tanto se pueden contrastar los datos de este estudio con los obtenidos posteriormente. Para algunas áreas sin embargo el cuidado del área comenzó un tiempo antes del desarrollo del ESBA por lo que puede no necesariamente representar el estado previo.

Se solicitó a la Subsecretaría de Pesca los patrones de datos que se entregan de manera obligatoria por los consultores como parte de la información de los Estudios de Situación Base e Informes de seguimiento.

Para cada una de las especies principales de las áreas elegidas se obtuvo su estructura de tallas y su densidad. Se analizó el cambio en el tiempo de estos parámetros poblacionales para cada una de las especies principales.

3.2.- Resultados Objetivo 1

3.2.1.- Visión general de las áreas de manejo.

En el país existe un total de 495 áreas decretadas (actualizado a abril de 2004) (Tabla I). La mayor cantidad de áreas se encuentra solo con decreto (139), en tanto solo 60 áreas a nivel nacional se encuentran en un estado de desarrollo superior al tercer

seguimiento (Tabla I). Las regiones que presentan mayor cantidad de áreas de manejo son la X, VIII, IV y XI (Fig. 1). Sin embargo, las regiones con mayor desarrollo en el sistema de áreas de manejo son la IV, V y VIII ya que presentan una mayor antigüedad en sus áreas de manejo (Fig. 1). Si bien la X y XI regiones presentan gran cantidad de áreas decretadas su desarrollo aún es incipiente (para la X región solo 53 de las 147 áreas cuentan con plan de manejo aprobado). En tanto, las regiones que menos han solicitado áreas de manejo son la VI, IX y XII (Fig. 1).

A nivel nacional 33 especies se encuentran inscritas como especie objetivo. Hasta la fecha se han efectuado extracciones de 21 especies, siendo los desembarques más importantes en volumen los de loco, pelillo, macha, huiro negro, erizo, lapa negra y lapa rosada (Fig. 2). Sin embargo, los desembarques de pelillo, huiro negro y macha, son cosechados solo en algunas áreas de manejo, en cambio el recurso loco, lapa negra, lapa rosada y erizo son explotados por una mayor cantidad de áreas (Fig. 3). Las regiones que desembarcan más especies y en los mayores volúmenes son la IV, VIII y V (Fig. 4). A lo largo del tiempo las cosechas desde las áreas de manejo han ido en aumento principalmente en las regiones I, IV VIII y X (Fig. 5), debido tanto al aumento de las cuotas como a la entrada de nuevas áreas al sistema extractivo.

Tabla I: Número de áreas de manejo de acuerdo al estado de avance por región (Fuente: Pagina web Subsecretaría de Pesca).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Decretadas	6	16	4	3	3	19	1	4	4	50	27	2
ESBA	2	2	5	9	5	7	2	17	2	34	19	1
Plan	2	1	6	5	7	3		6		28	3	
1 seguim.	3		9	3	4	4	1	16		28	5	2
2º seguim.		3	6	15	4		2	17		7	1	
3º seguim.	2	2	3	14	1		2	3				1
4º seguim.	2		2	6	12			3				
5º seguim.				5			1	1				
Total	17	24	35	60	36	33	9	67	6	147	55	6

3.2.2.- Identificación y caracterización de tipos de AMERB

3.2.2.1.- Primera región

3.2.2.1.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras.

a).- Capturas históricas de las caletas

El dendrograma construido con las capturas históricas de las caletas de la I región indica varias agrupaciones de caletas (Fig. 6). Si bien estas agrupaciones obedecen a caletas que presentan capturas sobre especies y volúmenes similares, el análisis de los datos sólo muestra como caletas con recursos diferentes al grupo formado por Cañamo y Caramucho, caletas que explotan principalmente algas (chascón y huiro palo). De igual forma caleta Arica se diferencia por la extracción del recurso macha, sin embargo, en la actualidad este recurso no se explota. El resto de las caletas si bien presenta capturas de diversas especies, explotan principalmente erizo rojo y locate (Anexo II Tabla XII). Las diferencias y similitudes entre las caletas se deben entonces a los diferentes volúmenes de extracción. Estas diferencias podrían deberse a factores externos a la comunidad como son demanda, acceso a mercados o distancia de centros poblados y no necesariamente a diferentes producciones de sus zonas de pesca.

b).- Tamaño y desarrollo

En la primera región existen 14 caletas pesqueras de las cuales sólo 4 caletas son urbanas y 10 rurales. Las caletas urbanas son, además, aquellas que presentan mayor infraestructura portuaria y mayor cantidad de personas trabajando en ellas (Anexo II, Tabla XI). Las caletas más grandes de acuerdo a los parámetros tabulados (Nº de pescadores, Nº de botes y Nº de organizaciones) son: Arica, Riquelme y Cavancha, en tanto que las caletas más pequeñas son Caramucho, Los Verdes y Camarones (Fig. 7). En general, las caletas presentan una buena infraestructura siendo muy pocas en las que no existe ninguno de los tres parámetros seleccionados (muelle, boxes, ni galpón) y son principalmente rurales y de menor tamaño (Anexo II Tabla XI)

3.2.2.1.2.- Análisis a nivel de áreas de manejo

a).- Áreas de manejo

En la actualidad existen 17 áreas de manejo decretadas en la región de las cuales sólo 9 cuentan con plan de manejo aprobado y sólo cuatro áreas se encuentran en su tercer o cuarto seguimiento (Fig. 8; Tabla II). De estas áreas, Arica se encuentra detenida en estos momentos debido a la desaparición de la macha que era su especie objetivo. De esta forma, las únicas áreas con más de cuatro años de funcionamiento (es decir tercer seguimiento) son Caramucho, Chanavaya y Chanavayita.

Sólo 7 áreas de manejo han obtenido capturas hasta el presente (Fig. 9). De un total de 9 recursos solicitados como especies principales para las caletas de la región, solo se han obtenido capturas de 8, siendo los recursos con mayores desembarcos el erizo rojo, el loco y el locate (Fig. 9; Anexo II Tabla XIII).

Tabla II: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la I región. (Fuente: Datos entregados directamente por Sernapesca no publicados)

Caletas	Nº areas	Nombre AMERB	Superficie (hectáreas)	Estado del área	Tiempo uso (años)	Especies principales
ARICA	1	Arica	2.817,50	4º seg.	5	MA
CAMARONES	1	Camarones	48,91	Decreto	0	
CARAMUCHO	2	Caramucho B Caramucho	8,75 52,00	1º seg. 4º seg	2 5	AL CU ER LN LC AL CU ER HP LN LC PU
CHANAVAYA	1	Chanavaya	115,00	3º seg.	4	AL ER PU CU LN LC
CHANAVAYITA	1	Chanavayita	240,00	3º seg.	4	ER LN LT LC PU
CHIPANA	2	Chipana B Chipana A	9,13 376,00	Decreto Plan manejo	0 1	 AL ER CU LN LC
PISAGUA	1	Pisagua	155,50	1 seg.	2	ER LT LC
RIO SECO	2	Rio seco A Rio seco B	23,87 47,80	Decreto Plan manejo	0 1	 ER LC LN LT
SAN MARCOS	3	Sn Marcos B Sn Marcos A Sn Marcos C	9,15 66,25 47,50	1 seg. Decreto Decreto	2 0 0	ER LN LC
Otras con decreto	3	Los Tollos		Decreto	0	
		Pta. Piedra	247.08	Decreto	0	
		Pta colorada		Decreto	0	

MA= Macha AL= Almeja CU= Culengue ER= Erizo rojo LN= lapa negra LC= loco HP= Huiro palo PU= Piure LT= Locate.

b) Capturas de las áreas de manejo

Las capturas de las áreas de manejo se separan en cuatro grupos a un 60% de similitud (Fig. 10). El primer grupo esta formado por las áreas de Chanavaya y Caramucho. Estas dos áreas se agrupan debido a la gran cantidad de recursos que extraen (8 y 6 especies respectivamente). El área de caleta Chanavaya desembarca especialmente locate, loco y erizo. En cambio Caramucho desembarca principalmente culengue y lapas. Chipana y Chanavayita desembarcan solo loco y lapa negra. Pisagua y Rio Seco solo erizos y locos y el área de San Marcos B Loco y Lapas (sin diferenciar especies) (Tabla XIII).

3.2.2.1.3.- Elección de áreas

Como se estableció en la propuesta, el análisis de los datos específicos de las áreas de manejo para determinar los indicadores de estado se realizará en aquellas áreas que se encuentren en al menos su tercer seguimiento. Debido a las pocas áreas que cumplen con este requisito (3), se elegirán todas ellas. De acuerdo al análisis de agrupación jerárquica Chanavaya y Caramucho forman un grupo caracterizado por presentar varias especies objetivo que presentan desembarcos. Dichas áreas pertenecen a las caletas del mismo nombre y sus características son ser rurales y de tamaño intermedio y pequeño. Las áreas de Chanavaya y Caramucho presentan distintas producciones tanto en número de especies como en volúmenes. Chanavayita en cambio desembarca solo loco y lapa negra.

3.2.2.2.- Segunda región

3.2.2.2.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras

a).- Capturas históricas

El dendrograma que agrupa las caletas de la II región según sus capturas muestra que a un 60% de similitud se observan 7 grupos (Fig. 11). Tres de estos grupos están formados por caletas individuales. Caletas El Blanco y El Cobre se separan debido a que casi no presentan desembarcos (Anexo II, Tabla XV). El grupo conformado por las caletas Taltal, Urco, Pta. Arenas, Paposo y Cifuncho, presentan altos desembarques de algas, principalmente Chascón. (Anexo II, Tabla XV). El grupo conformado por las caletas Tocopilla, Huancán, Coloso, Antofagasta y Mejillones extraen mayor número de especies y en mayores volúmenes, sin embargo, estas caletas son también las más grandes y ubicadas en centros urbanos lo que podría explicar la mayor variedad y volumen de sus capturas. Otro grupo conformado por las caletas Cobija, Hornos, Caleta Buena, Pta. Atala y Michilla presentan capturas de especies similares al grupo anterior pero sus volúmenes son menores. Caleta La Chimba por su parte presenta escasos desembarcos concentrados principalmente en el pulpo.

b).- Tamaño y desarrollo

En la segunda región existen 19 caletas pesqueras de las cuales sólo 5 caletas son urbanas. Al igual que en la primera región, las caletas urbanas son aquellas que presentan mayor infraestructura portuaria y mayor cantidad de personas trabajando en ellas (Anexo II, Tabla XIV). En cambio las caletas rurales presentan poca infraestructura, principalmente muelle. Las caletas más grandes son: Antofagasta, Tocopilla, Mejillones y Taltal. En tanto que las más pequeñas son El Blanco, La Chimba, Michilla y El Cobre (Fig. 12).

3.2.2.2.2.- Análisis a nivel de caletas pesqueras

a).- Áreas de manejo

Existen 24 áreas de manejo decretadas en la región de las cuales 6 cuentan con plan de manejo aprobado y sólo 2 áreas se encuentran en su tercer seguimiento (Fig. 13; Tabla III). Estas áreas son: Punta Arenas B y Punta Atala. Durante el año 2003, sólo 4 áreas de manejo obtuvieron capturas (Anexo II Tabla XVI). De un total de 9 recursos solicitados como especies principales, para el año 2003 se han obtenido capturas de 6, siendo los recursos con mayores desembarcos, el erizo rojo y el loco (Fig. 14 Anexo II Tabla XVI).

Tabla III: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la II región. (Fuente: Datos entregados directamente por SERNAPesca no publicados)

	Nº areas	Nombre AMERB	Superficie (ha)	Estado del área	Tiempo de Uso (años)	Especies principales
Antofagasta	2	La Portada	215.57	Decreto	0	
		Pta Jorge	173.75	Decreto	0	
Cifuncho	3	Caleta afuera	120.0	ESBA	0	
		Cifuncho A	12.8	Decreto	0	
		Cifuncho B	8	Decreto	0	
Cobija	1	Cobija A	44.74	ESBA	1	
Constitución	1	El Lagarto	320.0	2 seg.	3	
Caleta buena	1	Punta Chinos	372.5	Decreto	0	
Coloso	3	Coloso A	8.04	Decreto	0	
		Coloso B	3.25	Decreto	0	
		Coloso C	9	Decreto	0	
Hornitos	2	Hornos A	33.36	2 seg.	3	MA OS
		Hornos B	81.77	Decreto	0	
Juan López	2	Abato	52.2	Decreto	0	
		Colocolo	89.0	Decreto	0	
La Chimba	1	La Chimba	11.0	Decreto	0	
Mejillones	2	Mejillones A	83.23	2 seg.	3	ER LO OS
		Pta Campamento	236.73	Decreto	0	
Pta Atala	1	Pta Atala	120	3 seg.	4	ER LO LN LR LT
Pta Arenas	1	Pta Arenas B	200	3 seg.	4	AL CU ER LN LR LT LO
Taltal	2	Nuestra señora	36.11	Decreto	0	ER LN LR LT LO
		Piedra sombrero	52.2	Decreto	0	
Tocopilla	1	Punta Blanca	80.0	Decreto	0	
Urco	1	Urcu	155	Resolución	1	ER LN LT AL CU

ER: erizo rojo LN: lapa negra LT: locate AL: almeja CU: culengue LN: lapa negra LR: lapa rosada MA: macha OS: ostión

b).- Capturas áreas de manejo

Según los registros del SERNAPesca sólo cuatro áreas de manejo han realizado capturas y solo 3 durante el año 2003. El dendrograma de las capturas muestra 2 grupos a un 60% de similitud. Un grupo se encuentra formado por las áreas de manejo de Punta Atala y Punta Arenas B (Fig. 15). Ambas caletas presentan desembarcos de erizo rojo y loco, con producciones para esta última especie por sobre los 100 kilos/há. El Lagarto también presenta desembarques de estas dos especies pero sus capturas son mucho menores (Tabla XVI).

3.2.2.2.3.- Elección de áreas

Al igual que para la primera región el número de áreas que se encuentran en su tercer seguimiento es muy bajo (2) por lo que se elegirán ambas para el análisis de los parámetros poblacionales. Tanto Punta Atala como el área Punta Arenas B, extraen distintos recursos pero principalmente erizo rojo y loco. Ambas caletas son rurales, de tamaño intermedio a chico y con baja infraestructura.

3.2.2.3.- Tercera región

3.2.2.3.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras.

a).- Capturas históricas

En el dendrograma de las capturas de las caletas de la región se observan 6 grupos a un nivel de similitud del 60% (Fig. 16). Las caletas de Pan de Azúcar y El Cisne se separan debido a sus bajas capturas donde destacan los desembarcos de erizos y lapas (Anexo II Tabla XVIII). Caletas Chañaral y Flamenco extraen principalmente huiro, chascón, lapas y pulpo. El grupo conformado por las caletas Chañaral de Aceituno, Huasco, Carrizal Bajo y Caldera extraen gran variedad de recursos destacándose distintos tipos de algas, lapas y locos. Las caletas Los Burros, Los Bronces, Pto. Viejo, Pajonales y Barranquilla extraen principalmente algas pero en menores volúmenes (Anexo II Tabla XVIII). No se observa por lo tanto que los desembarcos indiquen poblaciones o comunidades distintas entre las zonas e pesca de las diversas caletas.

b).- Tamaño y desarrollo

Para la tercera región existen 15 caletas pesqueras de las cuales sólo tres son urbanas (Caldera, Huasco y Chañaral). Éstas corresponden a las caletas más grandes, en tanto que las caletas más chicas son Los Pozos, Flamenco y Carrizalillo (Fig. 17). Las caletas urbanas son las que poseen mayor infraestructura, en tanto que las caletas rurales con mayor infraestructura son Chañaral de Aceituno y Carrizal Bajo (ANEXO II Tabla XVII).

3.2.2.3.2.- Análisis a nivel de Áreas de manejo

c).- Áreas de manejo

En la III región existen 35 áreas de manejo decretadas. De este total sólo 26 áreas se encuentran con un plan de manejo aprobado y sólo 5 han entregado al menos su tercer seguimiento (Fig. 18; Tabla IV). Para esta región casi la totalidad de las áreas tienen como especies objetivo al loco, las lapas (principalmente negra y rosada) y el erizo rojo

(Fig. 19). En esta región existen áreas de manejo que explotan al huiro palo y huiro negro (Anexo II; Tabla XIX).

Tabla IV: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la III región. (Fuente: Datos entregados directamente por SERNAPesca no publicados)

Caletas	Nº areas	Nombre AMERB	Superficie (ha)	Estado del área	Tiempo uso (años)	Especies principales
Caldera	4	Caldera C	30.27	3 seg.	4	ER LN LC
		Caldera A	14.71	2 seg.	3	ER LN
		Caldera B	33.84	1er seg.	2	
		Pta Frodden	92.5	2 seg.	3	
Carrizal Bajo	2	Carrizal Bajo	112.5	2 seg.	3	LN LR LC
		Carrizal Bajo B	276.38	Resolución ESBA	1	
Chañaral	3	Pta Roca Baja	20.00	2º seg.	2	ER HN LN LR LC
		Playa Larga	97.8	Resolución ESBA	1	
		El caleuche	81.25	Resolución Plan	2	
Chañaral de Aceituno	2	Chañaral Aceituno	82	4º seg.	5	LN LR LCLRE
		Chañaral Aceituno B	47.5	1er seg.	2	LN LR LC
El Cisne	2	El Cisne A	57.6	3º seg.	4	LN LR LC
		El Cisne B	118.4	3º seg.	4	LN LC
Flamenco	1	Pta Flamenco	22.5	1er seg.	2	
Huasco	5	Bahía Huasco	9.3	1er seg.	2	OS PE
		Corrales	45	2º seg.	2	ER HN LN LR LC LRE LB
		Los Toyos	17.5	PLAN	1	
		Corrales B	110	PLAN	1	
		Agua de luna	47.5	ESBA	1	
Los Bronces	1	Bronce C	261.25	1erseg.	2	ER HN
Obispito	2	Pta. Obispito	45	1er seg.	2	ER LN
		Obispo	162.50	ESBA	1	
Pajonales	1	Pajonales	310	2º seg.	2	ER HN HP LB LN LRE
Pan de Azúcar	1	Pan de azucar	826.25	1er seg.	2	ER LN LC
Puerto Viejo	4	Pto Viejo	86.4	4º seg.	5	LN LR LC
		Pto viejo C	68.01	Res. Plan	1	
		Pta Copiapo	121.6	Res. Plan	1	
		Pto viejo B	148.04	Res. ESBA	1	
Totoral Bajo	2	Totoral A	102.5	1er seg.	2	
		Totoral B	161.25	1º Seg	2	

Caletas	Nº areas	Nombre AMERB	Superficie (ha)	Estado del área	Tiempo uso (años)	Especies principales
Caleta Angosta	1	Caleta Angosta	736	Plan	1	
Otras Areas con decreto	4	Pta. Lomas	37.5	Decreto	0	
		Pta. Salado	75.0	Decreto	0	
		Pta. Verde	11.25	Decreto	0	
		Pta. Flamenquito	100	Decreto	0	

ER: erizo rojo LN: lapa negra LC: loco LR: lapa rosada HN: huiro negro LRE: lapa reina OS: ostión PE: pelillo LB: lapa bonete HP: huiro palo

b).- Capturas áreas de manejo

El dendrograma construido con las capturas provenientes de las áreas de manejo de la III región muestra la conformación de 7 grupos a un 60% de similitud (Fig. 20). A este nivel de similitud, las diferencias entre las áreas se deben principalmente a que capturan diferentes especies. De esta manera. el análisis separó grupos que extraen diferente número de recursos. Las Áreas de manejo de Obispito y Caldera B solo extraen lapa (sin separar especies). El grupo formado por las áreas del Cisne A y B y Caldera B solo desembarcaron Lapa negra. Las áreas de Puerto Viejo y Chañaral de Aceituno cosecharon locos, lapa negra y lapa rosada. El grupo compuesto por las áreas de Pajonales y El Bronce C y el grupo compuesto por las áreas de Totoral A y B y Caleta Angosta cosechan distintas especies pero además cosechan las algas chascón (*Lessonia nigresens*) y Huiro palo (*Lessonia trabeculata*). Las áreas de Flamenco y de Pan de Azúcar se separan individualmente ya que solo extraen lapa negra y erizo respectivamente.

3.2.2.3.3.- Elección de las áreas

De las 4 áreas que tienen tercer seguimiento se escogerán dos. Estas serán Chañaral de Aceituno que presenta los mayores desembarques de locos y el área de Puerto Viejo la cual desembarca locos y lapa negra y rosada.

3.2.2.4.- Cuarta región

3.2.2.4.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras.

a).- Capturas históricas

El análisis de clusters de las capturas históricas de las caletas de la IV región separa en primer termino caletas que explotan especies que se encuentran sobre fondos blandos (Peñuelas, San Pedro La Serena, Guayacán, La Herradura, Tongoy) de aquellas que se encuentran sobre fondos duros (Fig. 21). Las demás agrupaciones que se distinguen se deben a diferencias de los volúmenes desembarcados más que a diferentes especies capturadas. Particularmente se agrupan caletas que se encuentran en un sector aislado (Ubicado entre Tongoy y Los Vilos, grupo de caletas desde Las Conchas a El Totoral en el dendrograma) y otro de caletas que se encuentran más cerca de sectores poblados (grupo de caletas que incluyen a Los Vilos, Pichidangui, Caleta Hornos y Chungungo, Fig. 21). Esta agrupación de caletas podría no necesariamente deberse a diferentes producciones de las áreas de pesca de las diferentes caletas y más bien a cercanía de mercados que produce demanda diferencial de especies lo que podría generar diferencias en las capturas de las distintas caletas

b).- Tamaño y desarrollo

Las caletas más grandes de la región se encuentran en las ciudades de Coquimbo (Coquimbo, Peñuelas, Tongoy, Hornos) y sus alrededores y Los Vilos (San Pedro de los Vilos, Pichidangui), en general las caletas grandes son urbanas, excepto Chungungo, Hornos y Pta de Choros que a pesar de ser rurales son caletas que se encuentran en pueblos con infraestructura como agua y luz (Fig. 22), presentando además una infraestructura pesquera importante. En el otro extremo se encuentran las caletas de menor tamaño y sin infraestructura que se encuentran mayoritariamente en el sector entre Tongoy y los Vilos. Estas caletas en general no tienen infraestructura y muchas veces los pescadores no viven tiempo completo en estas caletas sino que vienen de otros sectores como Los Vilos o Tongoy.

3.2.2.4.2.- Análisis a nivel de Áreas de manejo

.

a).- Áreas de manejo

La IV región presenta un alto desarrollo de sus áreas de manejo tanto en número (60) como en estado de desarrollo, donde 27 caletas se encuentran en su tercer seguimiento o superior (Fig. 23; Tabla V). Los principales recursos explotados son los locos y las lapas (Tabla XXI). En los sectores de las bahías de Tongoy y Coquimbo existen áreas que explotan recursos de fondos blandos de manera importante, principalmente el ostión del norte (Pto. Aldea) y las machas (Peñuelas). Las áreas de manejo de Tongoy y Los Choros (sector Choreadero) explotaron de manera importante machas, sin embargo, ambos bancos declinaron de manera natural (Fig. 24).

Tabla V: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la IV región. (Datos entregados directamente de SERNAPesca, no publicados)

Caletas	Nº areas	Nombre caleta	Superficie (hectáreas)	Estado del área	Tiempo de uso (años)	Especies principales
Punta Choros	1	Pta Choros	907,00	4º seg.	5	LC LN LR LRE
Los Choros	2	Apolillado	237,50	4º seg.	5	LC LN LR
		Choreadero	225.0	Resol. ESBA		
Chungungo	5	Chungungo C	22,84	3erseg.	4	LC LN LR
		Chungungo B	36,00	2º seg.	3	LC LN LR
		Chungungo A	196,00	2º seg.	3	LC LN LR
		Chungungo E	22,5	ESBA	0	LC LN LR
		Chungungo D	14,25	ESBA	0	LC LN LR
Totoralillo Norte	3	Tot. Norte B	24,18	3er seg.	4	LC LN LR
		Tot. Norte A.	17,45	3er seg.	4	LC LN LR
		Tot. Norte C	27.5	Plan	1	LC LN LR
Hornos	3	Hornos	295	4º seg.	5	LC LN LR
		Hornos B	81.77	1 seg.	2	LC LN LR
Peñuelas	2	Peñuelas A	260,00	2º seg.	3	MA TA
		Peñuelas B	296,55	Plan	1	MA TA
Coquimbo	6	Changa A	7,00	3er seg.	4	PE
		Playa Changa	24.73	Decreto	0	PE
		Península A	68,07	2º seg.	3	LC LN LR
		Península B	54,13	2º seg.	3	LC LN LR CH
		Península C	68,77	2º seg.	3	LC LN LR CH
		Coquimbo	1.109,25	2º seg.	3	CR OS
Guayacan	1	La herradura	48.6	2º seg.	3	PE
		Guayacan	5.6	PLAN	0	
Totoralillo Centro	2	Totoralillo A	205,00	3erseg.	4	LC LN
		Totoralillo B	105,00	2º seg.	3	LC LN
Tongoy	2	Tongoy	612,50	2º seg.	3	MA NA OS PE TA

Caletas	Nº areas	Nombre caleta	Superficie (hectáreas)	Estado del área	Tiempo de uso (años)	Especies principales
		Lengua de vaca	277.35	ESBA	0	LC LN LR
Puerto Aldea	2	Puerto Aldea Puerto Aldea B	232,77 250	3er seg. ESBA	3 0	CHI OS
El Totoral	1	Totoral	127,00	3er seg.	4	LC LN LR
Talcaruca	2	Tarcaruca Tarcaruca B	165,00 92,50	1 seg. ESBA	2 0	LC LN LR LC LN LR
El Sauce	1	El Sauce	132.5	Plan	2	LC LN LR
Río Limarí	1	Limari	890,00	3er seg.	4	LC LN LR
Talquilla	1	Talquilla	745,00	3er seg.	4	LC LN LR
Punta de Talca	1	Pta Talca	120,00	2º seg.	3	LC LN LR
La Cebada	1	La cebada	520,00	3er seg.	4	LC LN LR
Sierra	1	Sierra	307,50	3er seg.	4	LC LN LR
Maintencillo	2	Maitencillo Maitencillo B	56,25 70	3erseg. ESBA	4 0	LC LN LR LC LN LR
Puerto Oscuro	1	Pto oscuro	542,50	3er seg.	4	LC LN LR
Puerto manso	1	Pto manso	187,50	3er seg.	4	LC LN LR
Huentelauquen	1	Huentelauquen	556,25	4º seg.	5	LC LN LR
Chigualoco	1	Chigualoco	381,10	5º seg.	6	LC LN LR
San Pedro Lvilos	4	Los Vilos A Los Vilos B Los Vilos C Ñague	207,90 90,90 60,75 280,77	5º seg. 5º seg. 5º seg. 5º seg.	6 6 6 6	LC LN LR LC LN LR LRE LC LN LR LRE ER LC LN LR
Las Conchas	2	Las minitas Cabo tablas	73.75 54.9	2º seg. 1 seg.	3 2	LC LN LR LC LN LR
Cascabeles	2	Cascabeles Cascabeles B	67,50 48.75	3er seg. Plan	4 0	LC LN LR LC LN LR
Totoralillo Lvilos	1	Totoralillo sur	255,00	4º seg.	5	LC LN LR
Pichidangui	1	Pichidangui	310,00	4º seg.	5	LC LN LR
Otras áreas con decreto	2	Chipiquilla				
		Palo colorado				

b).- Capturas de áreas de manejo

Las capturas provenientes de las áreas de manejo de la IV región forman grupos que se separan en primer termino por explotar recursos provenientes de fondos blandos. Estos son Ostión (Pto Aldea); macha (Peñuelas A) y pelillo (Changa A, La Herradura) (Fig. 25). Para el año 2003 Psla. Coquimbo A solo extrajo chocha. El resto de las caletas de la región explotan principalmente loco y lapas (lapa negra, lapa rosada y lapa reina) por lo que las diferencias se dan a un alto nivel de similitud. En estos niveles se separan las áreas principalmente debido a las diferentes capturas de locos. Así se observa un grupo compuesto por las áreas de manejo de Totoralillo Norte A y B con una muy alta producción de locos (sobre 600 k/há). Otro grupo de áreas con una producción alta de

locos (sobre los 100 k/ha), formada por las áreas entre Maitencillo y el Apolillado en el dendrograma, al igual que las áreas de los Vilos C y B. Pero estas últimas se separan debido a que además extraen lapa reina. Otro grupo entre Península Coquimbo B y Huentelauquen presenta producciones intermedia del recurso loco (entre 11 y 60 k/ha). El grupo compuesto por Sierra, Talquilla y Pto. Oscuro en tanto extraen bajas cosechas de loco (menos de 5 k/há).

3.2.2.4.3.- Elección de las caletas.

De acuerdo a los grupos identificados en los dendrogramas las áreas de la cuarta región pueden separarse de acuerdo al tipo de recurso o a la producción de locos por hectárea. Por esta razón se escogieron las siguientes caletas:

Caleta	Recurso principal	Característica	Tamaño
Pto Aldea	Ostión	Recurso de fondo blando	Rural- mediana
Totoralillo A	Loco	Sin extracción el 2003	Rural- chica
Totoralillo norte B	Loco	Alta producción de loco	Rural- Chica
Pichidangui	Loco lapa	Mediana producción de loco	Urbana-grande
Sierra	Loco Lapa	Baja producción de loco	Rural- mediana
Totoral	Loco Lapa	Mediana producción de loco	Rural-Chica
Ñague	Loco Lapa	Mediana producción de loco	Urbana-grande
Punta Choros	Loco Lapa	Alta producción de locos	Rural-grande
Los Vilos A	Loco Lapa	Alta producción de locos	Urbana-grande
Los Vilos B	Loco Lapa	Alta producción de locos	Urbana-grande
Los Vilos C	Loco Lapa	Alta producción de locos	Urbana-grande

3.2.2.5.- Quinta región

3.2.2.5.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras.

a).- Capturas históricas

Para la V región se observan varios grupos a un 60% de similitud (Fig. 26). Incluso a un mayor nivel de similitud son pocos los grupos que se forman. Las distintas caletas desembarcan gran número de especies distintas no identificándose grupos de caletas que claramente extraigan recursos distintos. Si existen caletas que extraen mayor variedad de recursos, sin embargo estas caletas por lo general son las más grandes o asociadas a un polo urbano (por ejemplo Algarrobo y Ventana; ANEXO II Tabla XXIII).

b) Tamaño y desarrollo

Al igual que en las demás regiones las caletas más grandes se encuentran en sectores urbanos. Las caletas más grandes de la región son San Antonio, El Membrillo, Horcón y el Manzano (Fig. 27). En tanto las más pequeñas son Maitencillo, Ligua, Montemar y Cachagua (tabla XXII).

3.2.2.5.2.- Análisis a nivel de áreas de manejo

a) Áreas de manejo

La V región presenta un importante desarrollo de sus áreas de manejo debido a que 12 de las áreas de esta región se encuentran en su cuarto seguimiento y una en el tercero (Fig. 28; Tabla VI). En su totalidad las áreas de manejo de esta región explotan solamente cinco recursos (lapas negra, rosada y reina, erizo rojo y loco) (Fig. 29; Tabla XXIV).

Tabla VI: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la V región. (Fuente: Datos entregados directamente por Sernapesca no publicados)

Caletas	Nº areas	Nombre del Area	Superficie (ha)	Estado del área	Tiempo uso	Especies principales
Los Molles	2	Los Molles	95	4º seg.	5	ER LN LR LC
		Nw Pen Los Molles	97	4º seg.	5	LN LR LC
Pichicuy	1	Pichicuy	492.5	3er seg.	4	ER LN LR LC
Papudo	1	Papudo	187.26	2º seg.	3	ER LN LR LRE LC
Zapallar	2	Zapallar A	42.48	4º seg.	5	ER LN LC
		Zapallar B	27.22	ESBA	1	ER LN LC
Maitencillo	1	Maitencillo	60	4º seg.	5	LN LR LC
Horcón	1	Horcon	98.71	4º seg.	5	ER LN LR LRE LC
Ventana	1	Punta Lunes	93.21	4º seg.	5	ER LN LR LRE LC
Ligua	1	Ligua	21.13	1er seg.	2	ER LN LR LC
Papagallo	1	El Papagayo	73	2º seg.	3	ER LN LR LRE LC
Quintay	2	Quintay B	105	4º seg.	5	LN LR LRE LC
		Quintay A	57	2º seg.	3	LN LR LRE LC
Laguna verde	2	Laguna verde C	262.2	1er seg.	2	S/I
		Laguna Verde B	230	Decreto	0	S/I
Montemar	1	Montemar	40.40	Decreto	0	S/I
El Membrillo	1	El Membrillo	121.28	Decreto	0	S/I
Embarcadero	1	Embarcadero	22	Decreto	0	S/I
Algarrobo	3	Algarrobo B	360	4º seg.	5	LN LR LC
		Algarrobo C	59.63	4º seg.	5	LN LR LC
		Algarrobo A	34.8	4º seg.	5	LN LR LC
Quintero	1	Farallones de Quintero	142.28	4º seg.	5	
El Quisco	3	Quisco A	186	4º seg.	5	ER LN LR LRE LC
		Quisco C	38	2º seg.	3	ER LN LR LRE LC
		Quisco B	120	1er seg.	2	LN LR LRE LC
San Antonio	1	San Antonio	39.73	PLAN	1	S/I
Las Cruces	2	Las Cruces A	174.51	ESBA	1	S/I

Caletas	Nº areas	Nombre del Area	Superficie (ha)	Estado del área	Tiempo uso	Especies principales
		Las Cruces B	226.02	ESBA	1	S/I
Boca de Maipú	2	La Boca A	262.5	Decreto	0	S/I
		La Boca B	197.5	Decreto	0	S/I
Ritoque	2	Ritoque	364.41	Decreto		
		Pta. Ritoque	56.25	Decreto		
Cartagena	1	Cartagena	44.15	1er seg.	2	LC LN LR
	1	Pta. Bucalemu	180	Decreto	0	
	1	Pta Guallarauco	27.50	ESBA	1	
	1	Pta Pite	145.49	ESBA	1	

b).- Capturas de áreas de manejo

A un nivel de similitud del 60% se observan seis grupos discretos para las capturas de las áreas de manejo de la V región (Fig. 30). Se separan a este nivel tres áreas de manera independiente: Punta Ritoque que solo cosechó lapa negra, Algarrobo B que cosechó lapa negra y rosada y Zapallar A que cosechó loco, lapa negra y erizo. El grupo conformado por las áreas de Cartagena a Algarrobo C presentó solo desembarques de loco y lapa negra. El grupo formado por Ventanas, Horcón y Papudo cosecharon las tres especies de lapas (lapa negra, lapa rosada y lapa reina) y erizo, Papudo además cosecho locos. El grupo que concentra la mayor cantidad de áreas junta aquellas que cosecharon principalmente locos, lapa rosada y lapa negra (Fig. 30)

3.2.2.5.3.- Elección de las áreas de manejo

Para la V región se escogieron 6 caletas todas las cuales se encontraban en su 4º seguimiento, excepto Pichicuy que se encontraba en el tercero. Estas áreas de manejo pertenecen a caletas que representan distintas situaciones en cuanto a las especies y volúmenes de desembarco de las especies objetivos (ver dendrograma punto 4.1.2.5.2 b):

Caleta	Recurso principal	característica	Tamaño
Maitencillo	Loco lapa negra lapa rosada	Altos desembarques de loco	Urbana-Chica
Algarrobo B	Lapas Loco	Principalmente desembarques de lapas	Urbana-mediana
Quintay B	Loco, lapas	Principalmente desembarques de lapas	Rural-chica
Zapallar A	Loco Erizo	Desembarques de erizos y lapa negra	Urbana-chica
Algarrobo C	Loco lapa	Desembarques de lapa negra loco	Urbana mediana
Pichicuy	Loco Erizo	Desembarque de locos y erizos	Rural-grande

3.2.2.6.- Sexta región

3.2.2.6.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras.

a).- Capturas históricas

El dendrograma confeccionado con las capturas históricas de la VI Región conforma 4 grupos, pero a un nivel de similitud por sobre el 70% de similitud (Fig. 31). La característica que diferencia los grupos son: por un lado, caletas grandes como Pichilemu y Bucalemu separadas como grupos independientes ya que presentan los mayores volúmenes de extracción (Tabla XXVI). Un segundo grupo conformado por las caletas Boca de Rapel, Matanza, Vegas de Payuya y Cahuíl, que extraen recursos similares a los de las caletas precedentes pero en volúmenes menores. Las caletas Chorrillos, Topocalma y Puertecillo extraen principalmente algas.

b).- Tamaño y desarrollo

Sólo nueve caletas pesqueras existen en los registros pesqueros para la VI región (Fig. 32). Todas las caletas de la región son caletas rurales excepto Pichilemu. Esta caleta es la más grande de la región y presenta la mayor infraestructura. Para el resto de las caletas la infraestructura consiste en general sólo de boxes (Anexo II Tabla XXV).

3.2.2.6.2.- Análisis a nivel de área de manejo.

a) Áreas de manejo

Las áreas de manejo de la VI región se encuentran en un estado primario de desarrollo presentando sólo 4 áreas de manejo en su primer seguimiento (Fig. 33; Tabla VII). Por esta razón tampoco existen registros de capturas de sus áreas. Los recursos solicitados como especies principales son: chasca, cochayuyo, lapa, loco y luga luga (Tabla VII).

Tabla VII: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la VI región. (Fuente: Datos entregados directamente por SERNAPesca no publicados)

Caletas	Nº areas	Nombre Area	Superficie (hectáreas)	Estado del área	Tiempo de uso (años)	Especies principales
BOCA DE RAPEL	1	Boca C	13,7	PLAN	1	
BUCALEMU	4	Bucalemu A	7,89	ESBA	1	
		Bucalemu B	24,2	PLAN	1	
		Bucalemu C	42.65	Decreto	0	
		Bucalemu D	20.0	Decreto	0	
CHORRILLOS	3	Chorrillos	131,53	1er seg.	2	CH CO LC LG
		Pta Puntilla	91,5	ESBA	0	
		Pta Lobos	52,5	ESBA	0	
MATANZA	4	Matanza D	43,51	1er seg.	2	
		Matanza A	13.79	Decreto	0	
		Matanza B	24.44	Decreto	0	
		Matanza C	155.51	Decreto	0	
PICHILEMU	9	Pichilemu A	108,51	ESBA	1	CH CO LC LG
		Pichilemu B	34,3	ESBA	1	
		Pta. Pichilemu	12,2	ESBA	1	
		Pichilemu F	44,9	1er seg.	2	
		Pichilemu E	39,7	ESBA	1	
		Pichilemu C	70.70	Decreto	0	
		Pichilemu D	39.70	Decreto	0	
		Pichilemu G	285.3	Decreto	0	
		Pichilemu H	26.2	Decreto	0	
PUERTECILLO	3	Puertecillo A	37,8	PLAN	1	
		Puertecillo B	33.11	Decreto	0	
		Puertecillo C	37.8	Decreto	0	
TOPOCALMA	1	Topocalma A	58,3	1er seg.	2	CH CO LC LG LA
Otras areas con decreto	1	Quebradilla	21.5	Decreto	0	
	1	Pangal	30	Decreto	0	
	1	Cuesta larga	65	Decreto	0	
	1	Trancas	12.5	Decreto	0	
	1	Las Cruces	123.75	Decreto	0	
	1	La Sirena	35	Decreto	0	
	1	Mal Paso	171.5	Decreto	0	
	1	Tucucare	7.5	Decreto	0	

CH: chasca; CO: cochayuyo; LC: loco; LG: luga; LA: lapa

b).- Capturas de áreas de manejo

Para la VI región los registros del SERNAPesca no registra capturas aún desde sus áreas de manejo, las cuales se encuentran en sus primeros estados de desarrollo.

3.2.2.6.3.- Elección de las caletas.

Debido al bajo desarrollo de las caletas de la sexta región no se seleccionará ninguna de ellas para el análisis más detallado.

3.2.2.7.- Séptima región

3.2.2.7.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras.

a).- Capturas históricas

El análisis de las capturas históricas obtenidas por las caletas de la VII región indica poca similitud entre las distintas caletas, ya que a un 60% se observan 9 grupos distintos (Fig.34). De esta manera se logran agrupar solo las caletas de Los Pellines con Loanco y Pelluhue con Curanipe.

b).- Tamaño y desarrollo

Para la VII región existen 15 caletas en los registros del SERNAPesca (Fig. 35). De este total 7 son urbanas. Las caletas más grandes son Maguillines, Pelluhue, Duao y Constitución (todas son urbanas excepto Maguillines). En cambio las más chicas son Chovellen, Iloca y La Trinchera. La infraestructura de esta región es básica, consistiendo básicamente en boxes y en muchas de ellas no existe (ANEXO II, Tabla XXVII).

3.2.2.7.2.- Análisis a nivel de áreas de manejo

a) Áreas de manejo

En la VII región el área de manejo de caleta Loanco es la más antigua ya que se encuentra en su 5 seguimiento (Fig. 36; Tabla VIII). Con un tercer seguimiento se encuentran las áreas de manejo de Pelluhue y Curanipe. Además de estas áreas existen otras 6 áreas decretadas. Para esta región las especies principales son el loco y la macha (Fig. 37), pero además se ha explotado Choro zapato. (Tabla XXIX)

Tabla VIII: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la VII región. (Fuente: Datos entregados directamente por Sernapesca no publicados)

Caletas	Nº areas	Nombre Area	Superficie (hectáreas)	Estado del área	Tiempo uso (años)	Especies principales
BOYERUCA	1	Boyeruca-llico	38,75	1er seg.	2	LC CH
CHOVELLEN	1	Mariscadero	33,33	Decreto	0	LC CH LN LR
CURANIPE	1	Curanipe	44,43	5° seg.	4	JMA JP LN LR LC
DUAO	1	Duao	42,50	Decreto	0	
LA PESCA	1	La pesca A	25,00	1er seg.	2	CH lLN LC
LOANCO	1	Loando	110,00	5° seg.	6	JM JP LN LRE LC
LOS PELLINES	1	Pellines	20,00	Con Res ESBA	1	
PELLUHUE	1	Pelluhue	61,37	5° seg.	4	ER JMA LN LR LC
PUTU	1	Putú	775,00	2° seg.	3	MA

JMA: Jaiba Marmola JP: Jaiba peluda LN: Lapa negra LR: Lapa rosada LC: loco LRE: Lapa reina ER: Erizo rojo MA: Macha CH: Choro

b).- Capturas de áreas de manejo

Para la VII región solo se han informado desembarques para el año pasado de las AMERB de Loando, Pelluhue, Duao y Curanipe, Putú y La Pesca A (Tabla XXIX). Las primeras cuatro áreas desembarcaron locos, en tanto que las áreas de La Pesca A y Putú desembarcaron Choros y Machas respectivamente.

3.2.2.7.3.- Elección de las caletas

En la VII región existen tres áreas que se encuentran en su tercer seguimiento o superior (Loanco, Pelluhue y Curanipe). Las tres áreas tienen similares especies principales (con énfasis en el loco). De esta manera se trabajarán los datos de los informes de seguimiento de las tres áreas.

3.2.2.8.- Octava región

3.2.2.8.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras.

a).- Capturas históricas

Las capturas que se producen desde las áreas históricas de la octava región incluyen numerosos recursos (ANEXO II Tabla XXXI) (Fig. 38). El análisis de clusters no parece indicar agrupaciones de caletas que tengan características en común y más bien se forman debido a las capturas de especies similares que no necesariamente representan estructuras comunitarias o poblacionales distintas.

b) Tamaño y desarrollo

Al igual que para las caletas de las distintas regiones, aquellas que presentan un mayor desarrollo y tamaño son caletas urbanas que se encuentran asociadas a ciudades o poblados de mayor tamaño (Fig. 39; Tabla XXX). Este es el caso de las caletas Lebu, Tumbes y Dichato. Las caletas más pequeñas en general son caladeros donde trabajan unos pocos pescadores.

3.2.2.8.2.- Análisis a nivel de área de manejo

a) Áreas de manejo

La VIII región al igual que la IV y la V es una de las que lideran el sistema de áreas de manejo ya que cuenta con 40 áreas de manejo que ya han entregado informes de seguimiento. Siete de ellas se encuentran sobre su tercer seguimiento (1 en el quinto, 3 en el cuarto y 3 en el tercero) (Fig. 40; Tabla IX). Esta región presenta gran variedad de especies solicitadas para explotar en las áreas de manejo. Si bien el loco y las lapas son las especies principales en la gran mayoría de las áreas, se han solicitado además, como especies objetivo otras tales como choro, almeja, jaibas y pelillo (Tabla IX). Sin embargo los desembarcos del año 2003 fueron principalmente de locos, lapas, culengue y tumbao (Fig. 41; ANEXO II Tabla XXXII)

Tabla IX: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la VIII región. (Fuente: Datos entregados directamente por SERNAPesca no publicados)

Caletas	Nº areas	Nombre	Superficie (ha)	Estado del área	Tiempo de uso (años)	Especies principales
Arauco	2	Arauco A Arauco B	28.06 19.20	2° seg. Plan	3 1	HU
Boca Sur	1	Boca Sur	139.69	1er seg.	2	LC
Cantera-Candelaria	1	Candelaria Cantera	73.89	4º seg.	5	CU LN LRE LC
Cerro Verde	4	Cerroverde A Cerroverde B Pta Elisa Pta Elisa B	34.38 45.71 55.61 20.53	1er seg. 1er seg. 2° seg. Decreto	2 2 3	CHO HU PE CHZ PE CHI CHO LC PE
Chome	1	Chome	101.07	1er seg.		LC
Cobquecura	1	Cobquecura A	452.5	ESBA		
Cocholgue	1	Cocholque	109.47	1er seg.		LC
Colcura	2	Cura Colcura	 15.44	2° seg. 1er seg.	3 2	ER LN
Coliumo	2	Coliumo A	70.83	1er seg.	2	LC
		Coliumo B	150	1er seg.	2	HU NA TA
Dichato	1	Dichato	107.5	5° seg.	6	JM JP LN LRE LC
Isla Mocha	5	E isla Mocha	1265.5	Plan	1	
		W isla Mocha	4096.4	1er seg.	2	LN LC
		Quechol sur	289.44	ESBA		
		I. Mocha Sur	521.51	Decreto		
		Quechol	289.44	Decreto		
Laraquete	1	Laraquete	70.71	Decreto		
Lebu	2	Lebu	103.9	1er seg.	2	LRE LC
				ESBA		
Lenga	2	Lenga A	27.5	1er seg.	2	
		El granero	16.71	1er seg.		
Lirquen	3	Lirquen A	37.12	1er seg.	2	CHO
		Lirquen B	86.39	ESBA	1	
		Lirquen	64.97	Ing. ESBA		

Caletas	Nº areas	Nombre	Superficie (ha)	Estado del área	Tiempo de uso (años)	Especies principales
Llico	2	Rosa blanca	117.31	2° seg.	3	LC LRE
				ESBA	1	
Lo Rojas	2	Lo rojas A	8.3	ESBA		
		Lo rojas B	37.02	ESBA		
Lota	1	Lota A	42.02	ESBA		
Los Piures	2	Los piures	271.86	3er seg.	4	LC
		Pta Los Piures	53.56	2° seg.	3	LN LRE LC
Maule	1	Maule	59.9	2° seg.	3	ER LC
Penco	1	Penco	51.50	Plan	1	
Perales	1	Perales	1150	Plan	1	
Perone	1	Perone	16.8	1er seg.	2	LN LR LC
Pta Lavapie	1	Pta Lavapie	68.45	2° seg.	3	LN LRE LC
				2° seg.	3	LN LRE LC
Pto Ingles						
Pto Norte	3	Pblo Norte A	64.15	2° seg.	3	LC
		Pblo Norte B	240.6	2° seg.	3	LC
		Pblo Norte C	456.5	2° seg.	3	LC
Pto Sur	1	Puerto Sur	565.95	3er seg.	4	LC
Pto Yana	1	Puerto Yana	112.15	4° seg.	5	ER LRE LN LC
Pueblo Undido	1	Pblo Hundido	61.28	1° seg.	2	
Quidico	3	Sur rio Paicavi	2105	2° seg.	3	MA
		Norte rio Paicavi	3367.5	Plan	1	MA
		Sur quidico	1252.5	2º seg.	3	ER LRE LC
Rumena	3	Bajo Rumena	11.48	2° seg.	3	LC
		Pta Rumena	74.48	3er seg.	4	LN LRE LR JM
		Pta Raimenco	21.12	2º seg.	3	
San Vicente	1	San Vicente	111.23	4° seg.	5	LN LR LC
Tirua	2	Tirua	1782.18	ESBA	1	
		Tirua A	895	Plan	1	
Tome	2	Tome	19.07	1er seg.	2	LN LRE LC
				1er seg.	2	CHO LC
Tubul	2	Pta Fraile	44.89	2º seg.	3	
Otras áreas	6	Pta Pichicui		2º seg.	3	

Caletas	Nº areas	Nombre	Superficie (ha)	Estado del área	Tiempo de uso (años)	Especies principales
		Pta Cadena		ESBA	1	
		Pta Liles		ESBA	1	
		Rari		ESBA	1	
		Pta Litre		ESBA	1	
		Los Partidos		ESBA	1	

HU: huiro LC: loco CU: culengue LN: lapa negra LRE: lapa reina CHO: cholga CHZ: choro zapato PE: pelillo CHI.: chicoria NA: navajuela TA: taca JM: jaiba marmola JP: jaiba peluda MA: macha

b).- Capturas de áreas de manejo

En el dendrograma se observan cuatro grupos distintos formados por sobre el 60% de similitud (Fig. 42). Las áreas de Sur Rio Paicavi y Cura explotan macha. El grupo conformado por Perone y San Vicente desembarcaron junto con loco lapa negra y lapa rosada. El área de Candelaria Canteras es única debido a que es el área que cosecha más especies (6). El cuarto grupo junta áreas de manejo que extrajeron locos en diferentes volúmenes, los cuales se separan a un nivel de similitud mayor. A un alto nivel de similitud se forma un grupo de áreas con altos volúmenes de desembarco (sobre 40 k/ha; Pta Lavapie a Dichato) y otras con volúmenes menores (menos de 21 k/ha Puerto Sur a Chome).

3.2.2.8.3.- Elección de las caletas

Para esta región se trabajarán los datos de todas las caletas que se encuentran por sobre su tercer seguimiento. Dichato, San Vicente, Puerto Yana, Rumena, los Piures y Pto Sur, conforman el grupo de caletas que explotan principalmente al loco, siendo las cuatro primeras las que presentan mayor producción por sobre los 100 k/há, mientras que las otras producen cerca de los 21 k/ha.

3.2.2.9.- Novena región

3.2.2.9.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras.

a).- Capturas históricas

Para la novena región existen capturas sólo para 3 caletas, las que extraen distintos recursos y en distintos volúmenes y, en consecuencia, con poca similitud entre ellas (Fig. 43; Tabla XXXIV). Las diferencias de los recursos extraídos no pueden necesariamente ser atribuidos a diferencias en las comunidades o en las poblaciones y podrían deberse a fluctuaciones de los mercados.

b) Tamaño y desarrollo

En los registros pesqueros de la IX región sólo existen 5 caletas pesqueras de las cuales sólo 3 se dedican a los recursos bentónicos. Todas las caletas son urbanas siendo la más grande Pto. Queule (Fig. 44). En cuanto a infraestructura, todas, excepto Nehuentué, presentan muelle (Tabla XXXIII).

3.2.2.9.2.- Análisis a nivel de áreas de manejo

a) Áreas de manejo

En la IX región existe muy poco desarrollo de las áreas de manejo, con sólo 6 áreas decretadas de las cuales dos (pertenecientes a la caleta Queule) han ingresado su solicitud de desarrollo del Estudio de Situación Base (Fig. 45).

b).- Capturas de áreas de manejo

Para la IX región aún no se realizan desembarcos desde sus áreas de manejo.

3.2.2.9.3.- Elección de las caletas

Debido al poco desarrollo de las áreas de manejo de esta región, estas no serán analizadas en profundidad.

3.2.2.10.- Décima región

3.2.2.10.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras.

a).- Capturas históricas

El dendrograma construido con las capturas históricas de la X región muestra diferencias principalmente en dos grandes grupos (Fig. 46). El primero compuesto por las caletas que se observan desde Los Toros hasta Aulen, las cuales desembarcan principalmente choros y cholgas (ANEXO II Tabla XXXVI). El segundo grupo que se observa entre las caletas Pumalin y Angelmo desembarcan diversos recursos pero en volúmenes mucho menores de las especies mencionadas con anterioridad.

b) Tamaño y desarrollo

La X región presenta una gran cantidad de caletas principalmente rurales ubicadas tanto en el continente como en las distintas islas del archipiélago de Chiloé. Solo 16 caletas son urbanas y son las que concentran la mayor cantidad de personas y la mejor infraestructura (Anexo II Tabla XXXV)

3.2.2.10.2.- Análisis a nivel de áreas de manejo.

a) Áreas de manejo

La X región es por lejos la que presenta la mayor cantidad de áreas de manejo decretadas (147). Sin embargo el estado de desarrollo de sus áreas es relativamente bajo, ya que la gran mayoría recién han sido decretadas o solo tienen su proposición de estudio de situación base aprobado (Fig. 47). Las principales especies capturadas en las áreas de manejo de la región son el loco, erizo rojo y diversas especies de lapas. Los principales desembarcos provienen de las caletas de Piedra Blanca, Chaiguaco y Cullinco (Tabla XXXVII).

b).- Capturas de áreas de manejo

El dendrograma construido con las capturas provenientes de las áreas de manejo muestra tres grupos principales a un 60 % de similitud (Fig. 49). Todas las áreas de la región cosecharon principalmente locos. El área de manejo de Chan Chan se separa de las demás debido a que explota además de loco, erizo y choro. El segundo grupo identificado bajo el 60% de similitud esta conformado por las áreas de Mississipi y Bonifacio B, donde se desembarcaron las menores producciones de locos (menos de 60 k/ha). El siguiente grupo presenta caletas que desembarcaron altas cantidades de locos, sobre los 100 k/ha y subdividido a un alto % de similitud por las diferencias en desembarcos de locos, donde destaca el área de Chaiguaco con una producción de sobre los 200 k/ha.

3.2.2.10.3.- Elección de las caletas

Debido al bajo desarrollo de las caletas de esta región no se elegirán caletas para su análisis posterior.

3.2.2.11.- Undécima región

3.2.2.11.1.- Análisis a nivel de caletas pesqueras.

a).- Capturas históricas

El dendrograma de las capturas históricas de las caletas de la XI región muestra a Pto. Cisne como una caleta diferente a las demás debido a que se explota en ella principalmente pelillo, recurso que no se explota en ninguna otra caleta (ANEXO II Tabla XXXIL). Pto. Aysén es la caleta que desembarca la mayor cantidad de recursos, en cambio el resto desembarca principalmente erizo, culengue y caracol palo palo. La baja cantidad de recursos desembarcados en general y la poca similitud entre las caletas no permite identificar tipos de caletas para esta región de acuerdo a los desembarques históricos (Fig. 50).

a) Tamaño y desarrollo

Los principales caletas que en general son los puertos de desembarque son Puerto Aysén, Puerto Cisne, Puerto Aguirre y Puerto Gala (Fig. 51). De estas caletas solo Puerto Aysén y Puerto Cisne son caletas urbanas. Solo 9 de las 14 caletas presentan infraestructura adecuada, principalmente muelles y boxes (ANEXO II, Tabla XXXIII).

3.2.2.11.2.- Análisis a nivel de áreas de manejo.

a) Áreas de manejo

Para la XI región al igual que para la X existe una gran cantidad de áreas de manejo decretadas (50). Sin embargo, su nivel de desarrollo es bajo ya que solo 28 de estas áreas cuentan con al menos su proposición de estudio de situación base aprobado y solo 5 han entregado informes de seguimiento (Fig. 52). Para esta región se ha desembarcado principalmente loco (Mayoritariamente del área de Puerto Aguirre C y culengue del área de Puerto Aguirre D (Fig. 53; Tabla XL).

Tabla X: Número, superficie, estado, tiempo de uso y especies objetivo de las áreas de manejo de cada una de las caletas pesqueras de la XI región. (Fuente: Datos entregados directamente por Sernapesca no publicados)

CALETAS	Nº de áreas	Nombre Area	Superficie (ha)	ESTADO TRAMITE	Tiempo de uso	Especies principales
Pto Aguirre	10	Pto Aguirre A	159.25	1er seg.	2	CU AL ER LC CPP
		Pto Aguirre B	205.8	1er seg.	2	ER LC CPP
		Pto Aguirre C	137.2	1er seg.	2	ER LC CPP
		Pto Aguirre D	34	1er seg.	2	ER LC CPP
		I. HuichasA	23.43	PLAN	1	S/I
		. HuichasK	210.93	ESBA	1	S/I
		. HuichasL	250	ESBA	1	S/I
		. HuichasM	375	ESBA	1	S/I
		. HuichasN	125	ESBA	1	S/I
		. HuichasO	65.2	ESBA	1	S/I
Caleta Andrade	9	Andrade A	288	PLAN	1	S/I
		Andrade C	32.4	ESBA	1	S/I
		I. HuichasB	148.43	ESBA	1	S/I
		I. HuichasC	367.18	ESBA	1	S/I
		I. Huichas F	23.43	ESBA	1	S/I
		I. HuichasG	117.18	ESBA	1	S/I
		I. HuichasH	101.56	ESBA	1	S/I
		I. Huichas I	46.87	ESBA	1	S/I
Pto Gaviota	2	Pto Gaviota C	1015	PLAN	1	S/I
		Pto Gaviota A	677.55	ESBA	1	S/I
Pto Raul Marin Balmaceda	2	M.B. A	15.74	1er seg.	2	AL ER
		M.B. B	175.84	2º Seg.	3	PE
Pto Melinka	1	Melinka A	1368.34	ESBA	1	S/I
Pto Gala	4	Pto Gala A	218.75	ESBA	1	S/I
		Pto Gala F	143.75	ESBA	1	S/I
		Pto Gala E	125	Decreto		
		Pto Gala C	375	Decreto		
Areas con decreto	27			Decreto	0	

b).- Capturas de áreas de manejo

Las capturas provenientes de las áreas de manejo representan solo a 4 recursos según las estadísticas entregadas por el SERNAPesca. Estos recursos son el caracol palo palo, erizo rojo, almeja y culengue. De esta forma, el dendrograma construido con las capturas de las áreas muestra solo a las áreas de Pto Aguirre B y C como un grupo ya que extraen el mismo recurso: Caracol palo palo (Fig. 54)

3.2.2.11.3.- Elección de las caletas

Debido al poco desarrollo de las áreas de manejo de esta región no se escogerán caletas para su análisis posterior.

3.2.2.12.- Duodécima región

3.2.2.12.1.- Análisis a nivel de caleta pesquera.

a).- Capturas históricas

Las capturas de las caletas de la XII región se ven fuertemente influenciadas por el tamaño de ellas. De esta forma se agrupan aquellas caletas que por su tamaño poseen mayores desembarcos tanto en número de especies como en volúmenes (Pto. Natales, Pta. Arenas y Porvenir) (Fig. 55). Las caletas Pto. Williams y Pto. Edén presentan capturas de menor número de recursos, concentrándose principalmente en el erizo y la cholga, respectivamente (Anexo II, Tabla XLII)

b) Tamaño y desarrollo

Según las estadísticas del SERNAPesca, sólo existen 5 caletas artesanales que concentran a la totalidad de los pescadores artesanales de la región (Fig. 56). Una de estas caletas es rural (Pto. Edén). En cuanto a la infraestructura, todas excepto Pto. Williams tienen muelle y sólo Pto. Edén tiene boxes (ANEXO II, Tabla XLI).

3.2.2.12.2.- Análisis a nivel de área de manejo.

a).-Áreas de manejo

Para la XII región existen 6 áreas de manejo decretadas de las cuales 3 se encuentran al menos con un 1 seguimiento (Fig. 57). Sólo bahía Parry sector A perteneciente a caleta Porvenir está en su tercer seguimiento y su recurso objetivo es el Ostión del Sur.

b).- Capturas de áreas de manejo

La información que se ha obtenido desde el SERNAPesca solo indica desembarco del área de manejo de bahía Parry A para el ostión del sur (Tabla XLIII)

3.2.2.12.3.- Elección de las caletas

Para la XII región sólo bahía Parry A se encuentra en su tercer seguimiento. Si bien en la propuesta se excluyó la XII región para su análisis se escogerá esta caleta debido a que presenta como especie objetivo al Ostión del Sur.

3.2.2.13.- Resumen elección de áreas.

Para la elección de las áreas se utilizaron varios criterios. El primero fue que las áreas se encontraran al menos en su tercer seguimiento. Un segundo criterio fue elegir áreas de todo Chile y particularmente 10 de cada zona en que se dividió el país (ver Métodos). Dentro de las áreas de cada zona se escogieron luego áreas que representaran distintos tipos, los que se clasificaron especialmente de acuerdo a características de las caletas que poseen tuición sobre el área y especies y volúmenes de desembarco de las AMERB. Para las regiones del norte el bajo número de áreas con al menos tercer seguimiento obligó a escoger todas. Para la III, IV y V regiones se escogieron las áreas que representaban distintas situaciones particularmente en cuanto a los desembarques de sus recursos objetivo (dendrogramas de capturas áreas de manejo)

Las áreas de manejo escogidas son:

Región	Nombre del área	Estado	Especies principales	Características de la caleta	Infraestructura
I	Caramucho	4º seg.	Loco, Lapa negra, erizo, culengue, almeja, pulpo, huiro palo	Rural – Chica	s/i
I	Chanavaya	3er seg.	Loco, Lapa negra, erizo, culengue, almeja, pulpo, locate	Rural – Mediana	s/i
I	Chanavayita	3er seg.	Loco, Lapa negra, erizo,locate, pulpo	Rural – Mediana	Alta
II	Punta Arenas	3er seg.	Loco, lapa negra, Lapa rosa, Erizo, Locate, Culengue, Almeja	Rural – Chica	Alta
II	Punta Atala	3er seg.	Loco, lapa negra, Lapa rosa, Erizo, Locate	Rural – Chica	Baja
III	Chañaral de Aceituno	4º seg.	Loco, lapa negra, Lapa rosa, Lapa reina	Rural - Mediana	Alta
III	Puerto Viejo	4º seg.	Loco, lapa negra, Lapa rosa	Rural – Mediana	Baja

Región	Nombre del área	Estado	Especies principales	Características de la caleta	Infraestructura
IV	Pta Choros	4º seg.	Loco lapa negra lapa rosada	Rural - Grande	Alta
IV	Totoralillo norte B	3er seg.	Loco, lapa negra, Lapa rosa	Rural – Chica	Baja
IV	Totoralillo centro A	3er seg.	Lapa negra - loco	Rural – Mediana	Baja
IV	Puerto Aldea	3er seg.	Ostión Chicoria	Rural- Mediana	Alta
IV	Totoral	3er seg.	Loco, lapa negra, Lapa rosa	Rural – Chica	Baja
IV	Sierra	3er seg.	Loco, lapa negra, Lapa rosa	Rural – Mediana	Baja
IV	Los Vilos A	5º seg.	Loco lapa negra	Urbana- Grande	Alta
IV	Los Vilos B	5º seg.	Loco lapa negra lapa rosada	Urbana- Grande	Alta
IV	Los Vilos C	5º seg.	Loco, lapa negra, Lapa rosa, Lapa reina, erizo	Urbana – Grande	Alta
IV	Ñague	5º seg.	Loco lapa negra	Urbana – Grande	Alta
IV	Pichidangui	4º seg.	Loco, lapa negra, Lapa rosada	Urbana – Mediana	Alta
V	Maitencillo	4º seg.	Loco – lapa negra –lapa rosada	Urbana – chica	Baja
V	Algarrobo B	4º seg.	Lapa negra – lapa rosada	Urbana – mediana	Alta
V	Algarrobo C	4º seg.	Lapa negra – loco	Urbana – mediana	Alta
V	Zapallar A	4º seg.	Lapa negra loco erizo	Loco – erizo	Baja
V	Quintay B	4º seg.	Loco lapa	Rural – chica	Baja
V	Pichicuy	3er seg.	Loco erizo	Rural – Grande	Baja
VII	Loanco	5º seg.	Loco, lapa negra, Lapa reina, Jaibas	Rural - Mediana	Baja
VII	Pullehue	3er seg.	Loco, lapa negra, Lapa reina, Jaibas, Erizo	Urbana – Grande	Baja
VII	Curanipe	3er seg.	Loco, lapa negra, Lapa reina, Jaibas, Erizo	Urbana – Mediana	Baja
VIII	Dichato	5º seg.		Grande	s/i
VIII	San Vicente	4º seg.	Loco, lapa negra, Lapa rosada	Urbana – Grande	Alta
VIII	Pto Yana	4º seg.	Loco, lapa negra, Lapa reina, erizo	Chica	Alta
VIII	Rumena	3er seg.	Loco, lapa negra	Rural – Mediana	Alta
VIII	Los Piures	3er seg.	Loco, lapa negra	Chica	Alta
VIII	Puerto Sur	3er seg.	Loco, lapa negra	Mediana	s/i
XII	Bahía Parry	3er seg.	Ostión del Sur	Urbana - Mediana	Baja

3.2.3.- Análisis ex –ante ex –post para las AMERB escogidas.

Los patrones de datos con los que se confeccionan los informes de seguimientos y Esbas de cada una de las áreas de manejo existentes fueron analizados con el fin de obtener los datos de densidad y estructura de tallas de las especies principales. Con estos datos se comparó el estado inicial del ESBA con el último seguimiento. Esta comparación sin embargo debe ser tomada cautelosamente debido a que los muestreos no fueron hechos pensando en la comparación posterior. De esta forma los muestreos no necesariamente fueron hechos en la misma época del año (en el caso del loco la densidad puede dar resultados diferentes si las evaluaciones se realizan durante épocas reproductivas). Además, algunos datos se presentaban como promedios de cuadratas, en cambio otros se entregaban como datos crudos. Algunas áreas de manejo (por ejemplo, Los Vilos A, Chanavayita) cambiaron de consultor con lo que los métodos muestreales variaron.

Por otro lado no todos los datos estuvieron disponibles ya que para algunas de las especies principales de algunas áreas los datos no existían o se presentaban de manera confusa. Para algunas caletas los datos de las especies de lapas se mostraban de manera conjunta (genéricamente como lapas) lo que no permitía separar las especies y por tanto determinar densidades.

3.2.3.1.- Datos poblacionales del loco (*C. concholepas*)

Las densidades de *C. concholepas* mostraron aumento en la mayoría de las caletas analizadas (71%) (Fig.58). Los mayores aumentos de densidad se registraron en la zona norte, principalmente en las caletas de Caramucho, Chanavaya y Pta Atala, las que aumentaron en cerca de 2 ind/m^2 (Fig. 60). En cambio para la zona centro del país, principalmente en la III, IV y V regiones los aumentos fueron más moderados e incluso se observan algunas disminuciones drásticas como el caso de Maitencillo (sin embargo para esta caleta no se dispone de los datos del Esba y la comparación se realiza entre el primer y el último seguimiento). La zona sur también presentó aumentos de las densidades pero de manera más moderada (entre 0,5 y 1 ind/m^2). Con respecto a las tallas estas también

aumentaron en un 69% de las caletas analizadas (Fig. 59). Al igual que para las densidades, los mayores aumentos se verificaron en la zona norte con incrementos en las tallas promedio de hasta 30 mm (Caramucho), en tanto las mayores disminuciones se observaron en Pto. Viejo (Fig. 65).

3.2.3.2.- Datos poblacionales de la lapa negra (*F. latimarginata*)

Para este recurso también se observa que las densidades y las tallas aumentaron entre el ESBA y los estudios de seguimiento posteriores en gran parte de las caletas (Fig. 58 y 59). Particularmente las abundancias aumentan significativamente en Caramucho, donde densidades de 0,4 aumentaron a 7,7 ind./m^2 (Fig. 61). Con respecto a las tallas, estas aumentan con el paso del tiempo en casi todas las áreas de manejo analizadas, excepto en Maitencillo donde estas decrecen al igual que sus densidades (Fig. 61)

3.2.3.3.- Datos poblacionales de la lapa rosada (*F. cumingi*)

El recurso lapa rosada muestra un importante aumento tanto en densidades como en tallas para casi todas las áreas analizadas (Fig. 58 y 59). Las densidades aumentaron de manera variada, principalmente en el área de Dichato (Fig. 62). En tanto solo en el área de Maitencillo presenta disminución de sus densidades. Con respecto a la talla estas también aumentan principalmente en el área de Punta Arenas B y disminuyen en Maitencillo y Curanipe (Fig. 67).

3.2.3.4.- Datos poblacionales del erizo rojo (*L. albus*).

Las áreas que producen erizos rojos analizadas muestran resultados mixtos en cuanto al aumento tanto en las densidades como en las Tallas (Fig. 58 y 59). Si bien la densidades aumentan en varias de ellas, existen áreas, principalmente de la II región que muestran fuertes disminuciones de las densidades (Fig. 63). Para estas mismas áreas se observa también una fuerte disminución de las tallas medias (Fig. 68)

3.2.3.5.- Datos Poblacionales de la lapa reina (*Fissurella maxima*).

Para la lapa reina las bases de datos se encontraban incompletas por lo que existían datos de densidad para algunas caletas y de tallas para otras. Se observa una disminución de las densidades de esta especie en el área de Loanco y una disminución de las tallas en el área de San Vicente (Fig. 64 y 69).

3.2.3.6.- Datos poblacionales para el recurso Ostión del Norte (*Argopecten purpuratus*)

Esta especie objetivo de caleta Puerto Aldea presentó altas abundancias en un principio, las cuales disminuyeron de manera drástica en el tiempo (4.74 a 0.72 ind/m^2 entre el ESBA y el Primer seguimiento), esta disminución podría ser explicada por factores naturales principalmente depredación. En la actualidad las densidades son de 0.69 ind/m^2

3.2.3.6.- Datos poblacionales para el recurso Ostión del sur (*Chlamis vitrea*)

Las densidades de esta especie han aumentado varias veces desde el ESBA al tercer seguimiento (3.05 a 8 ind/m^2), en tanto las tallas de la especie han disminuído (70.8 a 61 mm).

4.- Objetivo 2: Verificar mediante evaluaciones directas el valor de las variables de estado de los recursos principales en las áreas seleccionadas incorporando la información histórica disponible.

4.1.- Evaluación del estado de las comunidades.

La evaluación del estado de las comunidades se realizó mediante muestreos directos de las comunidades de tres áreas de manejo y en tres sectores de costa abiertos a la pesquería con comunidades de características similares y cercanas a cada una de dichas áreas. Para las áreas escogidas además se analizó los datos históricos disponibles de las comunidades existentes en el sector.

Representatividad del muestreo

El análisis tendrá fuerza si el muestreo representa adecuadamente a la comunidad en cuestión. Si bien todas las especies no serán muestreadas, el monitoreo debiera asegurar que las especies más conspicuas si lo fueron. El método que se probó fueron las curvas de "*saturación de diversidad*", el que indica la probabilidad de encuentro de nuevas especies de acuerdo al esfuerzo muestreal (número de cuadrantes). Específicamente, las curvas representan frecuencia acumulada de la ocurrencia de nuevas especies vs. esfuerzo muestreal. Si las curvas se vuelven asintóticas, el análisis indicará que se debe realizar un esfuerzo muy grande para encontrar una nueva especie no muestreada con anterioridad en la comunidad. Por lo tanto, las conclusiones se basan en información bien consistente - comunidad bien muestreada - por lo que tienen validez.

Caracterización de comunidades

Las comunidades de cada Área de manejo y sector de pesca histórico se identificaron a priori de acuerdo a la experiencia de los muestreadores, mediante buceos perpendiculares a la línea de costa.

Para cada una de estas comunidades se desarrolló una evaluación mediante cuadratas de 1 m^2 para las especies móviles y de mayor tamaño, y con cuadratas de 0.25 m^2 para la cobertura de las algas y organismos incrustantes y para las especies de menores tamaños y más abundantes. El muestreo se realizó en cuatro sectores distintos de cada una de las comunidades tanto dentro del área de manejo como fuera de esta. Para los muestreos fuera del área de manejo se escogieron sectores que presentaran las mismas comunidades encontradas al interior del área de manejo y que además fuesen sectores que estuviesen siendo explotados en la actualidad. La caracterización de las comunidades se realizó mediante el índice de distancia de Bray-Curtis, incluyendo en el mismo análisis los datos de abundancia y coberturas, siguiendo a Underwood & Chapman (1995). Mediante este método se puede diferenciar los distintos sectores muestreados con el fin de observar la semejanza entre estos.

Grado de perturbación

El grado de perturbación en que se encuentra sometida una comunidad puede ser examinada mediante las curvas de k-dominancia. Warwick (1986), relacionando las curvas de k-dominancia de abundancia y biomasa de los taxa presentes en una comunidad, sugirió que en una comunidad no perturbada la curva de la biomasa está por sobre la de abundancia, mientras que en una comunidad sometida a perturbación la curva de abundancia se encuentra por sobre la de biomasa. La relación entre ambas curvas fue resumida con el cálculo de un estadístico el cual toma valores entre +1 (comunidad sin perturbación) y -1 (comunidad perturbada) (Clarke, 1990).

Si bien esta relación es muchas veces cuestionada en la literatura científica, uno puede usar la base conceptual de esta aproximación para establecer los eventuales cambios experimentados por las comunidades presentes en las áreas de manejo. El método propuesto es el siguiente: supongamos un muestreo dirigido a caracterizar la comunidad presente en un área de manejo cualquiera. La toma de información incluirá tanto a datos de abundancia como de cobertura dado los estilos de vida de los organismos allí presentes. En primer lugar, las diferentes unidades de muestreo (número vs. porcentaje, respectivamente) impiden la realización de un único análisis bajo tal aproximación. Un

análisis englobador sería, entonces, uno que utilizara la ocurrencia de las especies, independientes a su unidad de medida; esto es, cuántas veces una especie apareció en el total de los cuadrantes utilizados. De este modo, la dominancia estará dada de acuerdo a su frecuencia de aparición.

Si suponemos una situación idealizada en que todas las especies encontradas en la comunidad tienen la misma frecuencia de aparición, esta comunidad tendrá una *Uniformidad* = 1. Mientras más dominen unas pocas especies en la comunidad, mayor será la sumatoria de la diferencia entre la dominancia acumulada de las especies y la dominancia acumulada idealizada. Así, la diferencia en el tiempo en esta sumatoria nos dará una medida de variabilidad temporal de la dominancia en la comunidad. Análogamente, uno podría utilizar el índice dado por Clarke (1990) para una medida objetiva de este cambio. Este índice lo podemos re-definir como *Índice C*, donde

$$\textit{Índice } C = \sum (A_i - I_i) / [50 (S - 1)].$$

Aquí, A_i y I_i corresponden al porcentaje acumulado de la frecuencia de aparición y de la frecuencia idealizada para la especie *i*, respectivamente, y *S* al número de especies. El *Índice C* tomará valores entre +1 (comunidad dominada por una especie, o sea, máxima perturbación) y 0 (comunidad idealizada, *evenness* = 1).

La diferencia en el espacio y la evolución en el tiempo del *Índice C* y de *S* nos entregarán información de los cambios de la estructura de la comunidad, independientes de su identidad, esto último referente a si es una comunidad de *Lessonia*, de incrustantes, de fondos blanqueados, etc.

4.1.1.- Zona Norte.

Para la zona norte se escogió el área de manejo de Punta Arenas B perteneciente a la caleta del mismo nombre. La evaluación del desempeño del área de manejo se realizó mediante la comparación con sectores externos donde los pescadores de dicha área trabajan habitualmente (tres kilómetros al norte del AMERB).

En esta caleta se identificaron mediante buceos perpendiculares a la costa, dos tipos de comunidades distintas: Una comunidad dominada por el huiro *Lessonia*

trabeculata, que se distribuye desde el submareal somero (aprox. 1 metro de profundidad) hasta los 12 a 15 metros (se denominará en adelante comunidad de *Lessonia*). A los 15 metros de profundidad se comienza a desarrollar otra comunidad, en la cual también domina *L. trabeculata,* sin embargo, bajo esta alga el substrato se encuentra cubierto principalmente por el mitílido *Aulacomya ater* (se denominará en adelante Cholgal).

Representatividad del muestreo

Las curvas de *saturación de diversidad* muestran un comportamiento asintótico para ambas comunidades (Fig. 70), tanto dentro como fuera de las áreas de manejo. El punto de inflexión estaría entre n = 30 - 35 cuadrantes, por lo que un valor igual o mayor que 35 resulta ser un esfuerzo apropiado para representar adecuadamente las comunidades en cuestión.

Caracterización de las comunidades de la zona norte.

Las dos comunidades identificadas de manera cualitativa se separan claramente como comunidades diferentes cuando se realiza un análisis de clusters (Fig. 71). El análisis también muestra diferencias entre la comunidad de cholgales encontrada dentro del área con las encontradas fuera de esta, separándose a un 60% de similitud para todos los sectores de estudio. En tanto para la comunidad de *Lessonia* las diferencias entre los sectores dentro y fuera del área son más difusas mostrando una mezcla de situaciones. Probablemente, las diferencias entre la comunidad de Cholgas de dentro del área con las de fuera se deben a la disminución de las coberturas de la cholga afuera. Esta especie es explotada comercialmente lo que podría explicar que sus abundancias en el sector externo al área sean menores. Al interior del área además se encuentran algunas especies que no se encontraron en los muestreos fuera del área de manejo, particularmente caracoles como *Tegula cuadricostata* o *Tegula luctuosa*. En cambio, para las comunidades de fuera del área se encuentran especies incrustantes que no aparecieron en el interior, tales como cirripedios (*Balanus laevis*), ascideas (*Pyura chilensis*) y poliquetos (*Romanchella sp*.)

probablemente por el mayor substrato disponible debido a la disminución de las coberturas de los cholgales.

Grado de perturbación

La Figura 72 muestra las curvas de *k-dominancia* obtenidas por sectores de las comunidades de *Lessonia*, mientras que en la Figura 73 se muestras las *k-dominancia* de los sectores con comunidades de cholgales para la zona norte de Chile (Caleta Punta Arenas). Si bien el comportamiento de las *k-dominancias* en ambas comunidades fue similar, no apreciando situaciones extremas (ninguna curva sugirió una evidente perturbación), hubo diferencias consistentes en las tendencias de éstas (Figura 74). En la comunidad de *Lessonia* se obtuvo, en promedio, una mayor dominancia en los agregados comunitarios dentro del área de manejo, dominancia que se relacionó a una mayor riqueza de especies; ambos parámetros mostraron una asociación directamente proporcional tanto dentro como fuera del área de manejo (Figura 75). En la comunidad de cholgales, hubo en promedio una menor dominancia en los agregados comunitarios dentro del área de manejo, la cual se asoció a una mayor riqueza de especies; tanto dentro como fuera del área de manejo, ambos parámetros mostraron estar inversamente relacionados (Figura 74).

Las curvas de *k-dominancia* y el resumen de los indicadores total por ambiente se encuentran en las Figuras 75 y 76, respectivamente. Este análisis global mostró similares resultados a los observados en el análisis por sectores. Dentro del área de manejo, la comunidad de *Lessonia* evidenció una mayor dominancia que la observada en la comunidad de cholgales, y si bien en *Lessonia* la dominancia fue levemente mayor a la registrada fuera del área, en el cholgal ésta mostró una marcada disminución respecto a la obtenida fuera del área. En ambas comunidades, la riqueza de especies fue mayor dentro del área de manejo, siendo más diversa la comunidad presente en *Lessonia*.

Las comunidades mostraron comportamientos diferenciales respecto a la dominancia, siendo los cambios observados en la comunidad de cholgales los que más se aproximaron a lo esperable para un área que está siendo protegida. Paralelamente, ambas comunidades mostraron una mayor riqueza de especie cuando fueron muestreadas dentro del área de manejo. Si bien las diferencias dentro/fuera del área de manejo pueden ser una

consecuencia de que éstas áreas son precisamente sectores más productivos (y más diversos) y por eso elegidas como tal, no hubo situaciones extremas evidentemente atribuibles al efecto de sobre explotación. Finalmente, y dado que el comportamiento de la relación *Índice C* y *S* fue comunidad-específico, se sugiere que la única luz de alerta en el seguimiento temporal de estos indicadores debiera ser una sostenida disminución de ambos indicadores en el tiempo.

Comparación ex –ante ex -post

Si bien para esta caleta se han realizado estudios previos donde se han evaluado las comunidades o al menos algunos componentes de las comunidades (ver por ejemplo Avendaño et al, 1997 y los estudios de línea base del área e informes de seguimiento), esta información es muy general, incluyendo solo evaluaciones de abundancia de algunos recursos y recogida con diferentes metodologías lo que no permite un análisis que permita comparar la situación previa a la instauración del Área de Manejo.

4.1.2.- Zona Centro.

Para la zona centro se contaba con muestreos realizados anteriormente a la instauración de las áreas de manejo de Totoralillo Centro A y B de la caleta del mismo nombre. Estos muestreos se desarrollaron tanto en la zona en que actualmente se encuentra el área de manejo como en la zona externa al área de manejo. Estos muestreos se repitieron en la actualidad en los mismos sectores donde se desarrollaron los muestreos previos al desarrollo de las áreas de manejo con el fin de desarrollar tanto una comparación temporal como espacial. Sin embargo, se realizó una variación en la metodología de muestreo. Los primeros muestreos se realizaron mediante transectos de 50 metros de largo por 2 de ancho para las especies de mayor tamaño y con cuadratas de 0.25 m^2 para las especies de menor tamaño y para las coberturas de las algas y organismos incrustantes (con 100 puntos de intersección). El presente muestreo se realizó de acuerdo a la metodología descrita en el punto anterior. Este cambio de metodología se debió principalmente a facilitar muestreos posteriores. Ambas metodologías (transectos y

cuadratas de 1 m^2) pueden ser comparables si es que están representando bien la variabilidad espacial de las comunidades.

Para la zona de estudio se identificaron dos comunidades distintas. En el sector somero se identificó una comunidad de fondos blanqueados dominada por algas calcáreas (principalmente *Mesophyllum sp*.) y el erizo negro (*Tetrapygus níger*); Entre los 5 y 15 metros de profundidad aproximadamente se identificó una comunidad dominada por el huiro *Lessonia trabeculata*.

Representatividad del muestreo

Las curvas de *saturación de diversidad* (Figura 77) muestran un comportamiento asintótico para ambas comunidades, tanto dentro como fuera de las áreas de manejo. Las curvas se vuelven asintóticas a un $n > 30$ cuadrantes, por lo que un valor igual o mayor resulta ser un esfuerzo apropiado para representar adecuadamente las comunidades en cuestión.

Caracterización de las comunidades de la zona centro

Las dos comunidades más conspicuas del submareal de Totoralillo, i.e. comunidad de *Lessonia* y comunidad de fondos blanqueados también fueron separadas en dos grupos discretos (Figura 78). Aquí, ambas comunidades no evidenciaron cambios producto a su ubicación relativa al área de manejo, indicando por lo tanto que no se aprecian diferencias entre las comunidades dentro con las de fuera del área de manejo, aunque la comunidad de fondos blanqueados mostró una mayor similitud entre los diferentes sectores.

Grado de perturbación.

En la Figura 79 se observan las curvas de *k-dominancia* obtenidas por sectores para la comunidad de *Lessonia*, mientras que la Figura 80 muestra las *k-dominancia* de los sectores con comunidades de fondos blanqueados para la zona centro-norte de Chile (Totoralillo). El comportamiento de las *k-dominancia* difirió entre las comunidades como entre los sectores, aunque no se apreció situaciones extremas (ninguna curva sugirió una

evidente perturbación) (Figura 81). La comunidad de *Lessonia* mostró dominancias que tienden a ser mayores en los agregados comunitarios fuera del área de manejo, dominancia que se relacionó a una mayor riqueza de especies (Figura 81). En la comunidad de fondos blanqueados la dominancia también tiende a ser mayor en los agregados comunitarios fuera del área de manejo, la cual también se asoció a una mayor riqueza de especies. Para ambos tipos de comunidades, como también dentro y fuera del área de manejo, ambos parámetros sugieren estar más bien inversamente relacionados (Figura 81).

Las curvas de *k-dominancia* y el resumen de los indicadores para el total por ambiente se encuentran en las Figuras 82 y 83, respectivamente. Este análisis global mostró tendencias más claras respecto a lo observado en el análisis por sectores. Tanto dentro como fuera del área de manejo, la comunidad de *Lessonia* evidenció una menor dominancia asociada a una mayor riqueza de especies que la mostrada por la comunidad de fondos blanqueados, siendo la relación entre ambos descriptores comunidad-específica. En esto, la riqueza de especies siempre fue mayor fuera del área de manejo.

Para la comunidad de *Lessonia* los descriptores sugieren para el área de manejo de Totoralillo un cierto impacto negativo del régimen de la AMERB, aunque esto es difícil de separarlo de uno meramente natural. El que la *k-dominancia* de la comunidad de fondo blanqueado haya evidenciado igual tendencia que la observada en *Lessonia*, apunta hacia un cambio producto de la variabilidad ambiental, en donde, además, no hubo situaciones extremas que estén sugiriendo un efecto devastador de la actividad extractiva. Finalmente, una sostenida disminución en el tiempo de la riqueza de especies asociada a un aumento de la *k-dominacia* mostrará un real efecto negativo de la actividad extractiva dentro del área de manejo de Totoralillo.

Comparación ex -ante ex –post.

La variabilidad temporal, años 1993 (sin régimen de áreas de manejo) - 2004 (con régimen de áreas de manejo) de las comunidades que caracterizan en submareal rocoso de Totoralillo se observa en la Figura 84. El análisis separó dos grandes grupos de sectores de acuerdo al tipo de comunidad en ellos presentes, esto es, comunidad de *Lessonia* y

comunidad de fondos blanqueados. Dos excepciones fueron observadas: (a) una referente a dos sectores de *Lessonia* de 1993, los cuales presentaron mayor similitud con las comunidades de fondos blanqueados, y (b) otra referente a tres sectores con comunidades de fondos blanqueados de 2004 muy diferentes al grueso de los sectores. Hubo mayor similitud entre grupos de sectores correspondiente a un mismo año, lo cual puede ser en parte consecuencia de diferencia cualitativas en el muestreo. Sin embargo, no hubo evidencias de cambios relativos a su ubicación dentro o fuera del área de manejo.

4.1.3.- Zona sur.

Los muestreos en la zona sur se realizaron en el área de manejo de caleta Dichato. La metodología utilizada es similar a la expuesta para la zona norte. El sector fuera del área de manejo muestreado corresponde a la Punta Sur de la bahía de Dichato. Dentro del área de manejo se muestrearon cuatro sectores distintos distribuidos a lo largo del área. En los buceos perpendiculares a la costa se identificaron dos comunidades en el área de manejo de Dichato. Una comunidad de fondos blanqueados ubicada en el sector somero del área y una comunidad dominada por el alga *Rhoyimenia sp* y poliquetos (*Phragmathophoma spp.* y *Spiochaetopterhos spp.*). Los sectores fuera de las áreas de manejo presentaron comunidades similares, aunque en algunos sectores la dominancia de *Rhodymenia sp* fue remplazada por *Asparagopsis sp*. En los sectores libres no se observó la presencia de fondos blanqueados, y donde los pescadores del sector indicaron que se podían encontrar, no fue posible acceder a realizar la evaluación debido a las condiciones del mar.

Representatividad del muestreo

Las curvas de *saturación de diversidad* (Figura 85) muestran comportamientos asintóticos generalizados, lo que sugiriere que el esfuerzo puesto en la caracterización de las comunidades fue adecuado. De este modo, un $n \geq 30$ cuadrantes resulta ser un esfuerzo suficiente para representar adecuadamente ambas comunidades.

Caracterización de las comunidades de la zona sur.

En el submareal de Dichato se registró la presencia de dos comunidades, una comunidad dominada por gusanos poliquetos tubícolas y otra de fondos blanqueados. Mientras que la primera de estas fue encontrada tanto dentro como fuera del área de manejo, la comunidad de fondos blanqueados sólo fue observada como tal dentro del área de manejo (Figura 86). El análisis separó a ambas comunidades en dos grupos discretos, presentando mayor similitud la comunidad de fondos blanqueados. La comunidad de gusanos tubícolas mostró diferencias de acuerdo a su ubicación relativa al área de manejo, siendo la ubicada fuera de ésta más disímil entre sí.

Grado de perturbación

En la Figura 87 se observan las curvas de *k-dominancia* obtenidas por sectores para la comunidad asociada a poliquetos tubícolas, mientras que la Figura 88 muestra las *k-dominancia* de los sectores con comunidades de fondos blanqueados para la zona centro-sur de Chile (Dichato). El comportamiento de las *k-dominancia* no difirió mayormente entre las comunidades, no observando situaciones extremas (ninguna curva sugirió una evidente perturbación). El *Índice k* mostró diferentes tendencias entre sectores (Figura 89), siendo en la comunidad de poliqueto, en promedio, mayor en los agregados comunitarios dentro del área de manejo; esta mayor dominancia promedio no se relacionó directamente con la riqueza de especies (Figura 89). Para ambos tipos de comunidades, como también dentro y fuera del área de manejo, ambos parámetros sugieren más bien estar directamente relacionados (Figura 89).

Las curvas de *k-dominancia* para el total por ambiente y el resumen de los indicadores se encuentran en las Figuras 90 y 91, respectivamente. La comunidad de poliquetos tubícolas mostró una leve pero mayor dominancia dentro del área de manejo, la que estuvo asociada a una menor riqueza de especies y, por lo tanto, ambos descriptores estando relacionados inversamente. En la comunidad de fondos blanqueados ocurriendo dentro del área de manejo se observó una menor dominancia y una menor riqueza de especie respecto a lo registrado en la comunidad de poliquetos presentes tanto dentro como fuera del área.

Para la comunidad de poliquetos tubícolas los descriptores sugieren un leve impacto negativo en la zona sometida al régimen de la AMERB. Si bien esta interpretación es difícil de separarla de una meramente natural, el que los valores de los indicadores hayan sido mayores que lo obtenido para la comunidad de fondos blanqueados y, en general, similar a lo observado en los otros casos analizados, va a favor de diferencias producto de una variabilidad meramente ambiental. Finalmente, una sostenida disminución en el tiempo de la riqueza de especies asociada de un aumento de la *k-dominacia* mostrará un real efecto negativo de la actividad extractiva dentro del área de manejo de Dichato.

Comparación ex -ante ex –post.

Al igual que para las Área de manejo anteriores la información previa acerca del estado de las comunidades es escasa y solo se remite a las evaluaciones realizadas en el ESBA del área. Sin embargo, estas evaluaciones presentan información cualitativa y cuantitativa que no permite un análisis de comparación con la situación previa a la instauración del área de manejo.

4.2.- Evaluación de las poblaciones.

Las poblaciones de los principales recursos, de cada una de las zonas en que se dividió el país, se evaluaron tanto dentro como fuera de algunas áreas de manejo seleccionadas. Las abundancias de cada una de las poblaciones se determinaron mediante cuadratas de 1 m^2 distribuidas al azar en 4 sitios distintos dentro de cada sector. Se realizaron sobre 100 cuadratas para cada recurso. La estructura de tallas y pesos para cada una de las especies se realizó recolectando los individuos que aparecieron en las cuadratas. Además, se realizó un barrido posterior con el fin de obtener un mayor número de individuos para describir la estructura de talla. Los individuos se midieron con pie de metro con precisión de 1 mm. y se pesaron en balanza semianalítica con precisión de 0.01 g. Las comparaciones de las abundancias encontradas dentro y fuera de las áreas de manejo donde se realizaron muestreos, se realizaron mediante test de Student, previa

transformación de los datos con logaritmo de x+1 si esto era necesario (heterogeneidad de las varianzas). En cuanto a abundancia de las especies estudiadas no existe información histórica disponible de las abundancias en los sectores de estudio. De esta forma no se puede comparar con la situación previa a la instauración de las Áreas de Manejo.

4.2.1.- Zona norte.

Para la zona norte se evaluó las poblaciones de loco, erizo, lapa negra y lapa rosada en cuatro sectores distintos. Estos sectores fueron: fuera del área de manejo de Cobija (aprox. tres Km. al sur del área); fuera del área de manejo Punta Atala (aprox. 2 km. al sur del área) fuera del área de manejo de Punta Arenas (2,5 km. al norte) y dentro del área de manejo Punta Arenas B. Se realizó además la comparación con los datos de abundancia del último informe de seguimiento del área de manejo de Cobija y el área de Punta Atala. Para esta zona solo Punta Arenas B y Punta Atala tienen más de tres años de funcionamiento. Cobija se escogió debido a que se trabaja con el sindicato de esta caleta, lo que facilito desarrollar muestreos en esta área. Como esta área esta recién comenzando, es interesante ver si de todas maneras existen diferencias con los sectores aledaños
Sector Punta Arenas B.

Abundancia.

El área de manejo de Punta Arenas B presento abundancias mayores a las encontradas en los sectores externos del área tanto para el loco ($t_{(238)}$ p= 0.022) y el erizo rojo ($t_{(226)}$ p=0.0001). En cambio tanto para la lapa negra como para la lapa rosada, si bien las abundancias fueron mayores dentro del área estas diferencias no fueron significativas ($t_{(226)}$ p=0.063 y $t_{(226)}$ p=0.058 respectivamente)(Tabla XLIV). Esta situación sugiere que el cuidado del área y los planes de manejo, han sido eficientes en provocar un aumento de las abundancias de los recursos principales. Por el contrario, las extracciones en los sectores históricos han mantenido las abundancias fuera de las áreas comparativamente bajas. Si se comparan las abundancias de las especies encontradas fuera del área de manejo en este estudio con las abundancias observadas durante el desarrollo del ESBA, se

observa que en un comienzo el área de manejo tenía abundancias similares a las encontradas hoy en los sectores de pesca histórica. Sin embargo, la metodología para la obtención de la data fue diferente por lo que los datos no son comparables en términos estadísticos.

Estructura de tallas.

Como las abundancias fuera de las áreas de manejo fueron menores, lo que se explicaría por la pesca ilegal, se podría pensar que las tallas también presentaran diferencias debido a la falta de tallas grandes. Sin embargo, la talla media de las poblaciones de las especies estudiadas fueron similares tanto dentro como de fuera del área de manejo (Tabla XLV).

Sector Punta Atala

Abundancia.

Las abundancias encontradas al interior del área de manejo de caleta Punta Atala, reportadas en el último informe de seguimiento, fueron mayores a las encontradas en las zonas de pesca históricas de esta caleta, excepto para el recurso erizo rojo (Tabla XLIII).

Estructura de tallas.

Los promedios de tallas de las poblaciones de las distintas especies obtenidos del último estudio de seguimiento de esta área son mayores a las tallas promedio encontradas en el presente estudio para los sectores fuera del área de manejo (Tabla XLIV). Solo las tallas promedio de *F. cumingi* fueron mayores fuera del área que dentro de esta.

Sector Cobija

Abundancia

Las abundancias de *F. latimarginata* fueron mayores dentro del área de manejo, sin embargo estas diferencias no fueron significativas (Tabla XLIV). En cambio para el recurso loco y para los recursos erizo y lapa rosada las abundancias fueron mayores en el sector externo al área de manejo. Esta situación puede ser explicada debido al poco tiempo de cuidado que tiene el área de manejo (un área que recién esta comenzando) por lo tanto el cuidado aún puede no haber resultado efectivo, esto a pesar que el cuidado lo realizan hace tres años.

Estructura de tallas

Las tallas promedio de los individuos encontrados fuera del área de manejo fueron mayores para los recursos loco y lapa negra. En tanto casi no hubo diferencias entre las tallas de los recursos lapa rosada y erizo entre el interior y el exterior de las áreas de manejo (Tabla XLV).

Tabla XLIV: Densidades promedio (X) y desviación standard (sd) de las distintas especies evaluadas en la zona norte tanto dentro como fuera de las Áreas de Manejo. * indica datos obtenidos del último informe de seguimiento.

	Loco		Lapa negra		Lapa rosada		Erizo rojo	
	X	sd	x	sd	X	sd	x	sd
Pta. Arenas AMERB*	1,39	s/i	0,5	s/i	0,05	s/i	5,65	s/i
Pta. Arenas AMERB	0,35	0,74	0,17	0,4	0,11	0,31	1,57	4,08
Pta Arenas fuera del área	0,175	0,53	0,08	0,28	0,04	0,2	0,09	0,76
Cobija AMERB*	0,42	1,12	0,51	1,84	0,05	0,3	0,55	3,7
Cobija fuera del área	0,63	1,98	0,21	0,43	0,18	0,41	1,35	3,59
Pta. Atala AMERB*	2,06	s/i	1,38	s/i	0,16	s/i	5,39	s/i
Pta. Atala fuera del área	0,11	0,31	0,05	0,23	0,13	0,43	6,6	13,09

Tabla XLV: Tallas promedio (X) y desviación Standard (sd) de las distintas especies evaluadas en la zona norte tanto dentro como fuera de las Áreas de Manejo. * indica datos obtenidos del último informe de seguimiento.

	Loco		Lapa negra		Lapa rosada		Erizo rojo	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
Pta Arenas AMREB*	95.02	14.15	71.53	9.81	75.72	14.89	69.12	14.79
Pta Arenas AMREB	92.83	10.41	66.45	8.6	65.10	10.64	72.27	13.44
Pta Arenas fuera del área	93.23	20.45	63.21	7.49	67.27	4.32	68.04	16.11
Cobija AMERB*	96.9	14.5	63.56	8.44	60.4	8.6	69.6	11.0
Cobija fuera del área	79.54	8.79	50.84	7.77	59	11.98	70.87	9.27
Pta Atala AMERB*	92,4	9,82	63,58	6,40	61,03	6,51	73,34	9,74
Pta Atala fuera del área	78.58	11.83	59.46	12.05	74.16	6.41	58.95	15.57

4.2.2.- Zona centro.

Para la zona centro se realizaron muestreos poblacionales de las especies lapa negra y lapa rosada para el sector del área de manejo de Totoralillo Centro A y para un sector fuera del área de manejo distante aproximadamente 3 Km. de esta.

Sector Totoralillo Centro A

Abundancia

Las abundancias de los locos dentro de las áreas de manejo fueron mayores a las encontradas en el sector de pesca histórico en varios órdenes de magnitud (Tabla XLVI) ($t_{(238)}$ p= 0.003). Esto se explica debido a la fuerte pesca ilegal de este recurso efectuada fuera del área. Para los recursos lapa negra y lapa rosada también las abundancias fueron mayores y significativas, pero con menor diferencia ($t_{(238)}$ p=0.009; $t_{(238)}$ p=0.01).

Tabla XLVI: Densidades promedio (x) y desviación Standard (sd) de las distintas especies evaluadas en la zona centro tanto dentro como fuera de las Áreas de Manejo. * indica datos obtenidos del último informe de seguimiento.

	Loco		Lapa negra		Lapa rosada	
	x	sd	x	sd	x	sd
Totoralillo AMREB*	0.45	1.57	0.61	1.07	s/i	s/i
Totoralillo AMREB	0.38	0.96	0.16	0.56	0.12	0.48
Totoralillo histórica	0.01	0.02	0.08	0.10	0.06	0.09

Estructura de tallas

La estructura de tallas de los locos y las lapas encontrados fuera del área de manejo fue similar a las encontradas en el interior del área de manejo, con tallas medias en torno a los 87 mm. para el loco y 58 mm. para la lapa negra (Tabla XLVII).

Tabla XLVII: Tallas promedio (x) y desviación Standard (sd) de las distintas especies evaluadas en la zona centro tanto dentro como fuera de las Áreas de Manejo. * indica datos obtenidos del último informe de seguimiento.

	Loco		Lapa negra		Lapa rosada	
	x	sd	x	Sd	x	sd
Totoralillo AMERB*	86.5	16.38	57.77	6.57	s/i	s/i
Totoralillo AMERB	87.26	15.21	58.3	10.1	64.8	21.2
Totoralillo fuera del área	86.4	9.9	58.4	11.9	62.3	16.7

4.2.3.- Zona sur.

Para la zona sur se evaluó las poblaciones de locos, lapa negra y lapa rosada. Los sectores de pesca históricos evaluados fueron cuatro: Fuera del área de manejo de Dichato (cerca de 43 Km de distancia del AMERB, en la Punta Sur de bahía Dichato); dentro del área de manejo de Dichato; fuera del área de manejo de Candelaria canteras (a 2 Km del AMERB, hacia la Pta. de la bahía) y fuera del área de manejo de San Vicente

(aproximadamente 4 Km. al sur del área de manejo). El área de manejo de Candelaria-canteras se evaluó, a pesar de no ser una de las áreas seleccionadas, ya que esta área es se ubica en un sector protegido y por lo tanto de fácil acceso a toda condición de mar. Esta elección se realizó debido a que en las fechas de muestreo el estado del mar no permitió evaluar sectores cercanos a otras áreas de manejo de las escogidas para el estudio.

Sector Dichato

Abundancia

La abundancia del loco dentro del área de manejo fue muy superior a la encontrada fuera del área (Tabla XLVIII; test de t) pero fueron menores a las reportadas en el último informe de seguimiento. Con respecto al recurso lapa negra, no se encontraron individuos fuera del área de manejo. Las abundancias encontradas para este recurso en este estudio son menores a las reportadas en el último informe de seguimiento del área (0.35 ind/m^2 v/s 0.016 ind/m^2).

Estructura de tallas

La talla promedio de los locos encontrados en el área de manejo es mayor a la encontrada en los sectores de pesca históricos, ya sea si se compara los datos del presente estudio o se utilizan los datos del último informe de seguimiento (Tabla XLIX). No se realizó la estructura de tallas de las lapas debido a que no se encontró este recurso en los recorridos fuera del área de manejo.

Sector Candelaria Canteras

Abundancia

La abundancia de los locos y lapas fuera del área de manejo fue bastante más baja que aquellas encontradas al interior del área de acuerdo a los datos del último informe de seguimiento para las especies de fondos duros (Tabla XLVIX).

Estructura de tallas

Debido al bajo número de individuos que se pudieron recolectar fuera del área de manejo de Candelaria Canteras no fue posible realizar una estimación adecuada de los tamaños medios y los pesos poblacionales. Sin embargo, los pocos individuos encontrados de loco (15 ind.) fueron de pequeño tamaño (con una talla media de la muestra de 61.4 mm.) no encontrándose individuos por sobre la talla mínima de captura. De igual forma los individuos recolectados de lapa negra fueron de pequeño tamaño con solo un 0.03% de los individuos por sobre la talla mínima de captura.

Sector San Vicente

Abundancia

Las abundancias encontradas en los sectores de pesca histórica de San Vicente fueron mayores a las encontradas en las otras áreas libres de la región donde se muestreó. Sin embargo, las abundancias en este sector fueron mucho más bajas que las encontradas en el área de manejo (Tabla XLVIII).

Estructura de tallas

Ningún loco encontrado en el sector de costa de San Vicente sobrepasó la talla mínima de captura, siendo su talla promedio bastante más baja que la que se reporta para el área de manejo, la cual se encuentra incluso por sobre la Talla mínima de captura (Tabla XIL).

Tabla XLVIII: Abundancias (ind/m^2) promedio (x) y desviación Standard (sd) de las distintas especies evaluadas en la zona sur tanto dentro como fuera de las Áreas de Manejo. * indica datos obtenidos del último informe de seguimiento.

	Loco		Lapa negra		Lapa rosada	
	x	sd	x	sd	x	sd
Dichato AMERB*	0,49	s/i	0,35	s/i	s/i	s/i
Dichato AMERB	0.05	0.21	0.016	0.13	0	0
Dichato fuera área de manejo	0.016	0.12	0	0	0	0
Candelaria AMERB*	0.59	0.01	1.56	0.02	s/i	s/i
Candelaria fuera del área de manejo	0,088	0,28	0,06	0,24	0,026	0,16
San Vicente AMERB*	1,49	s/i	1	s/i	1,4	s/i
San Vicente fuera del área de manejo	0,12	0,36	0,2	0,48	0,04	0,2

Tabla XIL: Tallas promedio (x) y desviación Standard (sd) de las distintas especies evaluadas en la zona sur tanto dentro como fuera de las Areas de Manejo. * indica datos obtenidos del último informe de seguimiento.

	Loco		Lapa negra		Lapa rosada	
	x	sd	x	sd	x	sd
Dichato AMERB*	95.72	11.65	83.47	13.37	s/i	s/i
Dichato AMERB	94.7	15.16	77.42	16.7	0	0
Dichato fuera del área de manejo	82.6	9.6	0	0	0	0
Candelaria AMERB*	103.6	17.6	66.1	8.7	s/i	s/i
Candelaria fuera del área de manejo	61,46	18,97	51,24	8,18	67,33	4,1
San Vicente AMERB*	100.39	16.84	64.39	12.22	68.45	13.62
San Vicente fuera del área de manejo	64,08	14,302	45,052	8,1303	53,238	8,366

5.- Objetivo 3: Diseñar y validar un modelo de evaluación del desempeño de las AMERB.

El modelo a diseñar debe contener indicadores y criterios que permitan determinar cuando las poblaciones o las comunidades se están viendo afectadas o se observan cambios significativos en estas. Una vez que los indicadores muestran cambios, entonces se deben plantear los caminos a seguir para identificar las causas de estos y las acciones correctivas si así lo amerita la situación. Por tanto, la primera tarea es identificar indicadores que sean adecuados, tanto poblacionales como comunitarios. Luego el modelo debe contener criterios y un protocolo que permita de manera sencilla decidir si los efectos en los indicadores son positivos o negativos. A continuación se proponen los indicadores poblacionales y comunitarios y posteriormente se plantea un protocolo de decisión.

5.1.- Desarrollo de indicadores

5.1.1.- Desarrollo de indicadores poblacionales

Una población natural crece por el aumento en número de sus individuos y biomasa ya sea por reclutamiento o por migración. Crece en biomasa además, en la medida que exista alimento y los individuos aumenten en tamaño. Esta población se ve afectada además por la mortalidad y la emigración de individuos. De estos factores dependerá por tanto el tamaño y el estado poblacional. Por lo tanto, una población sana puede ser evaluada si se monitorean en el tiempo los parámetros que describan estas características. Estos parámetros poblacionales son Abundancia, condición o peso de los individuos de la población y la estructura de tallas. Todos estos parámetros son solicitados por los informes de seguimiento de las Áreas de manejo, pero en general, se ocupan para decretar cuotas de captura y no se analizan con el fin de verificar el estado de la población.

5.1.2.- Abundancia

En teoría, la abundancia de una población en estado natural debería tender a aumentar en la medida que exista el alimento y el espacio necesarios. Sin embargo, cuando los recursos se hacen limitantes, las abundancias deberían estabilizarse y mantenerse en un equilibrio al llegar a la capacidad de carga del sistema (ecuación logística de crecimiento poblacional Fig. 92). Para una población sana por lo tanto, una disminución de las abundancias podría entregar una señal de alerta acerca de su estado. Esta disminución de las abundancias de la población podría deberse a diversos factores, tales como, procesos bióticos (aumento de las especies predadoras, enfermedades, fallas en el reclutamiento etc.), procesos abióticos (fenómenos como ENSO, etc.) o por sobrepesca.

En general las áreas de manejo en un comienzo presentaban bajas abundancias de sus recursos principales, debido a la explotación de estos. Con el comienzo del cuidado y las explotaciones planificadas se esperaba que las abundancias comenzaran a aumentar, para luego estabilizarse en un punto de equilibrio (capacidad de carga) en torno al cual se debiera mantener, para de esta manera, obtener la mayor producción del área.

Los cambios en la abundancia de la población (como densidad de ind /m^2) entre un año y otro debería ser el primer indicador de su estado.

Si se analiza la curva logística de crecimiento poblacional se pueden observar tres fases diferentes:

RECUPERACIÖN: Para una población con abundancias más bajas de lo que el ambiente puede soportar, es decir, que se encuentran muy por debajo de su capacidad de carga (ya sea por sobreexplotación u otra razón), se podría esperar que estas aumentaran en la medida que el recurso se recupera. Esta situación sería esperable en un comienzo del desarrollo de las áreas de manejo donde los recursos han sido sobreexplotados y luego se comienza con el cuidado de estos.

EQUILIBRIO: Esta situación representa la situación ideal, donde la población se encuentra en o muy cercana a la capacidad de carga del ambiente para dicho recurso. En esta situación la abundancia fluctuara alrededor de la capacidad de carga. Esta situación debería ser la que se espera para un óptimo funcionamiento del área de manejo.

DETERIORO: Si las abundancias de una población disminuyen a niveles menores a los que el ambiente puede soportar entonces se puede pensar en un deterioro en las abundancias debido a otras causas diferentas al ambiente, como por ejemplo sobreexplotación u enfermedades.

De esta manera se pueden clasificar las áreas de manejo de acuerdo al estado o la fase en que se encuentran.

Supuestos en la estimación de la abundancia

Evidentemente, para que la abundancia se convierta en un buen indicador del estado de la población, es necesario obtener una buena estimación de esta.

Sin embargo, la estimación de las densidades de recursos submareales presenta de por si algunas complicaciones. En primer término, el solo hecho de encontrarse en un medio distinto complica la realización de los muestreos. De esta forma existen limitaciones en el tiempo de muestreo (tiempo de buceo limitado), momento del muestreo (malas condiciones del mar pueden atrasar considerablemente la fecha original de realización de los muestreos), disponibilidad de especialistas que además buceen (muchas de las evaluaciones las realizan los mismos pescadores que, aunque capacitados, no son especialistas en la toma de muestras y además son parte interesada) y fracciones poco

accesibles de la población (individuos que se encuentran en las zonas de rompiente o corrientes fuertes, a grandes profundidades o en grietas o hendiduras profundas en las rocas y que escapan al muestreo).

Además, no existe una estandarización de los métodos de muestreo, los cuales pueden cambiar incluso dentro de una misma área de manejo entre un seguimiento y otro (por ejemplo cuando se cambia al consultor). Tampoco existe una estandarización con respecto a la fecha de muestreo y por tanto las comparaciones entre un seguimiento y otro pueden reflejar variaciones naturales producidas, por ejemplo, entre las distintas estaciones del año.

Estas complicaciones hacen que las estimaciones de la densidad puedan tener un cierto error que puede ser importante a la hora de comparar situaciones. Se requiere por lo tanto, estandarizar los muestreos lo mejor posible para que las densidades obtenidas entre un año y otro sean comparables. Se realizan entonces las siguientes recomendaciones necesarias para la correcta aplicación de un protocolo de desempeño del estado de las poblaciones de un AMERB desde el punto de vista de las abundancias:

1.- Muestreos realizados sistemáticamente durante la misma época del año en cada seguimiento (idealmente en el transcurso del mismo mes del año)

2.- Estaciones muestreales realizadas en los mismos sectores entre los distintos años.

3.- Muestreos estandarizados en cuanto a método muestreal (transectas, cuadratas, etc.), tamaño de la unidad muestreal y número de muestras.

4.- Muestreadores capacitados, idealmente biólogos especialistas. En caso de que sean los propios usuarios los que realizan los muestreos, verificar que estén capacitados y que entiendan el fondo del muestreo.

Estudio de casos.

La abundancia de las poblaciones de los distintos recursos de interés ha sido monitoreada desde el comienzo del desarrollo de las áreas de manejo (ESBA y seguimientos), por lo que existe una base de datos suficiente para realizar un análisis de la

situación. Sin embargo, hay que tomar en consideración que no siempre se cumplieron las recomendaciones efectuadas en el punto anterior, lo que resta poder a las comparaciones entre años.

Especies de fondos duros.

Concholepas concholepas (loco).

Las abundancias de las poblaciones de locos en las áreas escogidas han mostrado desempeños mixtos. De acuerdo a la fase de crecimiento poblacional descrita se pueden observar Áreas de Manejo que se encuentran en distintos estados. En la zona norte (I y II regiones) se observa un importante y continuo aumento de las abundancias hasta llegar por sobre 1 ind/m^2 sin que el aumento se estabilice (Fig. 93), lo que podría indicar que la capacidad de carga en esta zona para el recurso loco aún no se ha alcanzado (Áreas en fase de RECUPERACION). Una excepción es el área de Chanavayita la cual aumentó drásticamente sus abundancias hasta cerca de 5 ind/m^2 para luego decrecer hasta los 2 ind./m^2. Sin embargo, este es un caso atípico y puede representar cambios de metodología de muestreo o muestreos no comparables más que aumentos reales y tan drásticos en solo un año. Las áreas de manejo que se encuentran en la zona centro en cambio, si bien mostraron un aumento de las abundancias en un comienzo, pronto se estabilizaron, en la mayoría de los casos en densidades cercanas a los 0.5 ind./m^2, lo que indicaría que en la mayoría de las Áreas de manejo de la zona se estaría llegando a la fase de EQUILIBRIO (Fig. 93, 94 y 95). Algunas Áreas sin embargo, muestran una disminución de las abundancias en el tiempo. En la zona sur, particularmente en las áreas de la VII región, se observa importantes aumentos en las abundancias para luego tender a estabilizarse pero en densidades más altas que las observadas en la zona centro (cerca de 1 ind m^2; Fig. 96). Las bases de datos de las áreas de manejo de la VIII región se encuentran incompletas lo que dificulta su análisis. Sin embargo, se pueden observar resultados mixtos con áreas que presentan aumentos sostenidos en la abundancia (San Vicente) y otros donde se observan disminuciones de las abundancias en el tiempo (Puerto Sur) (Fig. 96).

Fissurella latimarginata

Para muchas áreas de manejo no existen los datos en algunos seguimientos por lo que la comparación muchas veces no se puede efectuar. En aquellas áreas en que existen suficientes datos se han observado desempeños mixtos (Fig. 97 a 100). Solo en pocas áreas de manejo se ha observado un aumento constante en las abundancias de esta especie (Punta Atala, Ñague, Totoralillo Norte B, Pelluhue y Dichato), en cambio en muchas las abundancias han mostrado variaciones en el tiempo con aumentos iniciales y estabilización posterior de las abundancias (Punta Arenas B, El Totoral, Los Vilos C, Curanipe, San Vicente). En algunas áreas se ha observado una disminución constante de las abundancias desde el comienzo del funcionamiento de las áreas de manejo (Algarrobo A, Farellones de Quintero) o disminuciones a niveles más bajos a los encontrados en los ESBAS, (Fig. 99). Para las lapas en general la estimación de la abundancia es más complicada que para otras especies debido a que el grueso de la población se encuentra en la zona de rompiente, por lo que los muestreos son más difíciles y por lo tanto las estimaciones pueden no ser muy precisas.

Fissurella cumingi

Para esta especie, al igual que para la lapa negra, se observan resultados mixtos, con aumentos importantes y constantes de las abundancias en algunas áreas de manejo (Totoral, Ñague, Curanipe, Horcón y San Vicente), mientras que en otras las abundancias han ido variando a lo largo del tiempo (Fig. 101 a 104). Para las áreas de Chanavayita, Punta Arenas B, Punta Atala y Pichicuy los aumentos de la abundancia han sido seguidos por disminuciones en los últimos seguimientos.

Fissurella maxima

La base de datos de esta especie en las áreas de manejo donde se explota, se encuentra muy incompleta. Solo las áreas de Horcón y Quintay B muestran datos aunque

incompletos (Fig. 105). Para Horcón las abundancias de esta especie se mantienen prácticamente constantes, en cambio para Quintay B se observa un importante aumento.

Loxechinus albus

Para esta especie son pocas las áreas en las que se cuenta con la serie completa de datos de todos los seguimientos (Fig. 106). Sin embargo, se puede apreciar que para este recurso solo las áreas de Caramucho, Horcón y Pelluhue muestran una tendencia al aumento constante de sus abundancias (Fig. 107). Para la zona norte en particular se nota un patrón en distintas áreas donde luego de un aumento inicial e importante de las abundancias se produce una disminución de las abundancias, incluso a niveles menores a los registrados en el ESBA. (Chanavayita, Punta Arenas y Punta Atala).

Filtradores

Argopecten purpuratus

Las abundancias de *A. purpuratus* dependen en gran medida de los reclutamientos. De esta forma los cambios de las abundancias en el tiempo son fruto de las extracciones y de la cantidad de individuos que recluten en el banco. Para el área de Puerto Aldea cuando se realizó el ESBA, este detecto un importante reclutamiento (Fig. 108). Sin embargo, la abundancia disminuyo drásticamente al segundo seguimiento. Aunque las extracciones fueron moderadas para el segundo seguimiento desapareció gran parte de la biomasa, probablemente debido a razones naturales como la predación. En este caso la disminución de la abundancia evidencio claramente un problema ya que se perdió gran parte de la biomasa cosechable.

5.1.3.- Relación abundancia peso

La abundancia es el indicador más directo del estado de una población. No obstante la abundancia depende también de lo que el medio le ofrece (capacidad de carga), y eso puede variar en el tiempo y en el espacio. No todos los años o en todos los sitios la abundancia óptima está situada al mismo nivel. Por ello, el solo observar la trayectoria de la abundancia de una población, no es suficiente para sacar conclusiones sobre el estado de esa población. De esta forma disminuciones en la abundancia podrían solo representar un ajuste de la población a condiciones ambientales más pobres (menor cantidad de alimento) lo que no podría ser definido como un deterioro.

Sin embargo, conocer la capacidad de carga del sistema es difícil. Para esto se debe conocer la ecología y biología de las especies objetivo y además de sus especies presa. Para la mayoría de las especies objetivo esta información es escasa o parcial. Por otro lado, los muestreos necesarios para determinar la capacidad de carga son complejos y costosos. Por lo tanto la estimación de la capacidad de carga se hace muy complicada.

Una alternativa es monitorear el comportamiento del peso de los individuos de la población. Si el alimento se hace limitante, entonces el peso de los individuos tendería a disminuir. Por el contrario si el alimento aumenta los individuos deberían aumentar en peso. Esto es particularmente cierto para las especies carnívoras y herbívoras que habitan en los fondos duros (loco, distintas especies de lapas, locate y erizo entre otras). En tanto organismos filtradores que se alimentan de organismos en suspensión, el alimento puede no llegar a ser limitante. Este es el caso de las machas, ostiones, culengues y almejas que son solicitados como especies principales por algunas de las áreas de manejo. Para estas especies el peso no necesariamente debe ser un buen indicador del estado de la población.

Por otro lado, la falta de alimento puede afectar de manera diferencial las distintas etapas de desarrollo de los individuos. De esta manera, los individuos más grandes de la población pueden ser más eficientes en la búsqueda y captura del alimento que los individuos más pequeños y por tanto, en caso de que el alimento se hiciese limitante, la disminución de los pesos podría observarse en las tallas menores y no en las tallas mayores. Por el contrario, los individuos más chicos pueden acceder a lugares con alimento a los cuales los individuos más grandes no pueden acceder, como por ejemplo

entre grietas o bajo las rocas. Así, la disminución de pesos en este caso podría observarse primero en los individuos más grandes de la población. Por esta razón, el estado de condición de la población debe ser medido en distintas etapas de desarrollo de los individuos.

Una manera sencilla y directa de determinar los cambios en el peso de los individuos es monitorear el peso promedio de algunas tallas específicas, por ejemplo, una talla intermedia y una talla que se encuentre por sobre la talla mínima de captura.

Si las abundancias de los individuos aumentan y los pesos aumentan o se mantienen, indica que la población se esta recuperando ya que el alimento es suficiente y permite un crecimiento en biomasa o en abundancia. En cambio, si los pesos de ambas tallas o de una de estas disminuyen y las abundancias se mantienen o disminuyen será una clara señal que probablemente el alimento es menor al de la temporada anterior y se pueden presentar problemas a nivel poblacional o a nivel de los rendimientos en las capturas. Si no se producen cambios entre un año y otro, y las abundancias disminuyen supondrá un deterioro de las abundancias por razones distintas a falta de alimento. Evidentemente entre un año y otro la variabilidad natural puede mostrar aumentos o disminuciones leves que no indicarían necesariamente una situación de peligro o de fructificación, de igual manera una situación de equilibrio alrededor de la capacidad de carga (situación deseada) podría mostrar en un año una disminución en el peso y al año siguiente un aumento de este y una baja de las abundancias como un efecto compensatorio.

De esta manera se propone evaluar el peso dedos tallas distintas de las especies objetivo con el fin de determinar de manera indirecta si la población se encuentra cercana o sobre a la capacidad de carga del sistema.

Supuestos en la estimación de la relación abundancia peso

Como ya se comento la abundancia requiere una estandarización tanto en la metodología como en la época y lugar de los muestreos con el fin de que sean realmente comparables. Para la estimación de los pesos también se necesita que se cumplan los mismos supuestos. La heterogeneidad de los substratos y comunidades que se encuentran

dentro de las AMERBs generan sectores con características distintas dentro de ellas. Por ende los individuos capturados en distintos sectores de las Áreas de Manejo pueden presentar pesos distintos si es que el alimento en ese sector es distinto a otro de dentro de la misma área. Así, es necesario que los muestreos para establecer los pesos de los individuos se realicen de manera de representar todas las situaciones que se puedan encontrar en el área y además que entre un muestreo y el del siguiente año los sectores de muestreo sean los mismos. Por ejemplo, dentro de un AMERB puede existir un piural limitado solo a una zona del área en que los locos de este sector tienen más alimento que los que se pueden encontrar en otro sector donde el alimento es más escaso. Si los muestreos de un año incluyen locos recolectados del piural y al año siguiente estos no son incluidos pueden generarse importantes diferencias. Además es importante que se limpien los individuos de epibiontes antes de realizar la medición ya que de lo contrario se podría afectar de manera importante la medida.

Estudio de casos

La estimación de la abundancia de las especies presentes en cada una de las AMERBs, como también la estimación del peso de las tallas elegidas, se realizó con la información entregada por los consultores y que fue posible a acceder a través de la SUBPESCA. Para la abundancia, fue calculado un gran promedio para cada área de manejo, tanto para los ESBAs como para los monitoreos de seguimiento y expresado como densidad de individuos por cada metro cuadrado.

La evaluación del comportamiento de los pesos se evaluó en dos rangos de talla distinta. Estas tallas se eligieron de manera antrópica donde se escogió como talla intermedia aquella que apareciera de manera importante en los muestreos y que habitualmente se le pudiese encontrar en grietas (cerca de los 65 a 75 mm para lapas y erizo y de 60 a 80 mm. para locos.). Como talla mayor se escogió una talla cerca de dos centímetros más grande (85 a 95 para lapas y erizos y de 100 a 120 para loco). Para el recurso loco se escogió como talla “grande” individuos por sobre la talla mínima de captura. Tallas menores no se utilizaron debido a que en general están subestimadas en los muestreos y por lo tanto su estimación tampoco puede ser muy precisa (Por lo general, en

los datos de los informes de seguimiento no se observan individuos menores a los 40 mm. en los muestreos del loco o sus abundancias son muy bajas para realizar una buena estimación del peso promedio).

Si bien lo ideal es calcular el peso para una talla en particular (por ejemplo 100 mm) ya que de esta manera la comparación entre un año y otro es directa, en la mayoría de los casos el número de individuos pesados y medidos de una sola talla en los muestreos son pocos. Por esta razón se ocupo un rango de tallas. Sin embargo, el problema se presenta si un año se miden individuos más grandes dentro del rango (por ejemplo cercanos a 120 mm.) y al año siguiente se miden individuos cercanos al límite inferior del rango (por ejemplo 100 mm.). Para estandarizar los pesos del rango se ocupo la siguiente formula:

$$\text{Condición} = \text{Peso} / \text{Longitud}^3$$

Mediante esta formula la varianza entre el promedio de los pesos del rango es mínima no importando el tamaño de los individuos medidos dentro del rango. Dado que la variación del peso se relaciona directamente al largo al cubo (relación isométrica).

Se hace hincapié nuevamente que las comparaciones no necesariamente son valederas al no haberse estandarizado las metodologías ni los muestreos tanto espacial como temporalmente.

Organismos de fondos duros.

Concholepas concholepas (loco).

El comportamiento de los pesos promedios de las tallas escogidas para este recurso (60 a 80 y 100 a 120 mm) muestra oscilaciones no muy pronunciadas en la mayoría de los casos (Fig. 93 a 96). Estas oscilaciones podrían indicar que el recurso no ha alcanzado su capacidad de carga aún. En algunos casos en la zona norte del país, específicamente en las áreas de Punta Arenas B y Punta Atala se observa que luego de aumentos ostensibles en la abundancia de esta especie, los pesos promedio de las tallas estudiadas tienden a disminuir levemente, lo que nos podría estar indicando que se esta aproximado a la capacidad de carga (Fig. 93).

Fissurella latimarginata

Para *F. latimarginata* se observa también una mantención de los pesos en el tiempo con leves variaciones (Fig. 97 a 100). Esta mantención de los pesos con leves variaciones indica que el alimento aún no es limitante. Por el contrario para las áreas de manejo de Algarrobo B y San Vicente en la V y VIII regiones respectivamente se observa una constante disminución de los pesos de ambas tallas estudiadas (Fig. 99 y 100). Para San Vicente junto con la disminución de los pesos se observa un aumento de las abundancias.

Fissurella cumingi

Para esta especie se presenta una situación similar a *F. latimarginata* con áreas que presentan leves aumentos en el tiempo de los pesos de ambas tallas estudiadas (Los Choros, Pichicuy), o leves bajas (Totoralillo norte B) (Fig. 101 a 104). No se observa un patrón claramente inverso entre aumentos o disminuciones de la abundancia con el cambio en el peso de las tallas estudiadas.

Fissurella maxima

Para el área de manejo de Quintay B se observa un aumento importante y constante de las abundancias de esta especie el cual esta correlacionado con una disminución de los pesos de ambas tallas también de manera constante (Fig. 105). En este caso se podría inferir que el aumento de las abundancias esta afectando el peso de la población y sería un indicador de peligro para la población.

Loxechinus albus

Los pesos de las tallas estudiadas no presentan cambios drásticos en ninguna de las áreas estudiadas (Fig. 106 y 107). Solo para el área de Punta Atala el incremento de las

abundancias en el primer seguimiento genero una disminución de los pesos, solo para comenzar una recuperación en el tercer seguimiento cuando las abundancias fueron ostensiblemente más bajas.

Filtradores

Argopecten purpuratus

Como se menciono, no se espera que el peso cambie en relación a la abundancia para organismos filtradores, ya que el alimento para estos organismos raramente es limitante. Esto se observa claramente para el ostión en Puerto Aldea donde a pesar de suceder un cambio brusco en las abundancias, en este caso una disminución, no se observan cambos significativos en los pesos de las tallas comparadas (Fig. 108).

5.1.4.- Estructura de tallas.

Una población sana debería tener todas las clases de edad representadas. Sin embargo, la identificación de las clases de edad de una población ha sido un problema recurrente en el estudio de las dinámicas poblacionales de muchas especies. En particular se dificulta esta identificación ya que las tallas de las distintas cohortes se comienzan a sobreponer en la medida que pasa el tiempo, debido a la varianza del crecimiento individual. Por ejemplo, para una población teórica de 10000 individuos de una talla inicial de 2.5 mm y que crecen con un Loo de 133 ± 5.35 y un k= 0.44±0.015 (parámetros y varianzas calculadas para una población de locos del centro norte de Chile, en el proyecto FIP 97-36, 1997) y una mortalidad constante de Z= 0.2, se observa como se produce la sobreposición de las tallas más grandes, dificultando la identificación de clases de edad (Fig. 109). Esto se observa más claramente si para esta población teórica se representa la estructura de tallas de todas las cohortes juntas a un tiempo determinado (Fig. 110). Si bien, las clases de edad son difíciles de identificar, se puede monitorear ciertos grupos de tallas que representen aproximadamente ciertas edades. Ante eventos que afecten de manera importante a la población, por ejemplo sobrepesca intensiva o fallas en el reclutamiento, estas podrían manifestarse en la merma de algunos de estos grupos de talla. La proporción de cada uno de los distintos grupos de talla para esta población teórica a lo largo del tiempo debería mantenerse de manera constante si los reclutamientos y la mortalidad se mantienen constantes en el tiempo y entre las distintas clases de edad. Para esta población de locos teórica del ejemplo, se agruparon las tallas en 5 grupos distintos que podrían representar las distintas cohortes de la población (<40 mm; 40-60 mm; 60-80 mm; 80-100 mm y >100 mm). La figura 111 muestra el comportamiento de las proporciones en que se encuentran cada uno de estos grupos en la población a lo largo del tiempo, observándose que bajo los supuestos establecidos las proporciones se mantienen de manera estable. Debido a que estos supuestos no se cumplen en la naturaleza, y más bien, se encuentran reclutamientos irregulares entre los distintos años y mortalidades diferenciales entre las distintas cohortes, estas proporciones deberían mantenerse pero con ciertas variaciones entre los años. Si se produce por ejemplo la falla del reclutamiento en un año determinado (por ejemplo en el año 3 Fig.

112), esto producirá un cambio en las proporciones de los grupos de tallas. Sin embargo, con el paso del tiempo y si los reclutamientos posteriores son normales entonces esta falla se enmascarará y las curvas de las proporciones volverán a estabilizarse (Fig. 113). Las áreas de manejo en general se encontraban en un comienzo sobreexplotadas y por lo tanto las tallas mayores se encontraban menos representadas. Además, las tallas más chicas en general se encuentran mal representadas por los muestreos, ya que no aparecen o aparecen en proporciones mucho más pequeñas de las que se deberían encontrar. De esta manera, una situación que se podría esperar para las áreas de manejo en su comienzo sería similar a una población donde no se encuentran las tallas mayores o se encuentran en muy baja proporción y las tallas menores se representarían mal debido al muestreo (ejemplificado en la Fig. 114). Según el modelo, se debería esperar que las tallas mayores se fuesen recuperando con el transcurso del tiempo y el cuidado del área, para finalmente estabilizarse (Fig. 115). La estabilización de las proporciones de los distintos grupos de tallas por lo tanto sería el indicador de que la población se encuentra sana. Un cambio moderado de las proporciones de los distintos grupos de tallas indicaría una situación de alerta donde nos podemos encontrar en una situación de recuperación de la población o de deterioro y por lo tanto es necesario un mayor análisis. Una situación no deseada se produciría si se producen caídas importantes en la proporción de alguno de los grupos de tallas, ya sea su desaparición completa o una disminución drástica.

Para la mayoría de los muestreos de las estructuras de tallas de las áreas de manejo estudiadas, los grupos de tallas menores están mal representados. Por ejemplo, para el loco los individuos de talla menor a 60 mm se encuentran mal representados. Por lo tanto para el indicador deberían tomarse los grupos de tallas que se encontraran debidamente representados en los muestreos. En el caso del loco propuesto como ejemplo entonces, solo los grupos e 60-80 mm; 80-100 mm y > 100mm deberían ser considerados.

Supuestos del indicador de estructura de tallas

Al igual como se menciono para los índices anteriores, para que se puedan sacar conclusiones validas de la comparación de la estructura de tallas de la población entre un año y otro, los muestreos deben ser comparativos tanto espacial como temporalmente.

Una forma de estimar si los muestreos realizados en los seguimientos son representativos es mediante la estimación de la tasa intrínsico de crecimiento (K). Estimando el K para el crecimiento de una población dada mediante datos de estructura de talla en años sucesivos, puede indicar si esas estructuras de talla son realmente representativas de la población o no De esta manera se establece el siguiente control de calidad

Control de Calidad del Seguimiento: Estimación de K

La población de un recurso objetivo sometido a régimen de área de manejo, esto es, con cuotas de extracción, no debería evidenciar cambios profundos en su estructura de tallas, al menos en los individuos de mayor tamaño. Dado que en la evaluación poblacional de los seguimientos, la fracción de individuos de mayor tamaño es la mejor representada, la desaparición de ellos entre un año y otro indicaría una mortandad masiva, ya sea natural o por pesca. Si es una mortandad por causa natural, las fracciones más pequeñas de la población también sufrirán este efecto, por lo que la población completa estaría colapsando. Si la mortandad es producto de una sobre pesca, solamente la fracción de mayor tamaño desaparecerá. De este modo, entre un seguimiento y otro, y para un $L\infty$ constante, el K debiera oscilar entre valores muy cercanos a cero, positivos o negativos. Valores grandes y negativos estarían indicando pérdida (mortandad), mientras que valores grandes y positivos estarían indicando un crecimiento inusitado de los individuos como consecuencia de un monitoreo mal realizado o de un acopio. Así, la estimación del K puede ser utilizado como un control de calidad del seguimiento.

El método para su estimación puede ser el que se describe a continuación, desarrollado por nuestro equipo de trabajo como resultado de los estudios realizados en el proyecto FIP N° 97-36 "Formulación de una Metodología para el Estudio de Edad y Crecimiento en el Recurso Loco". Supongamos que un individuo i tiene una longitud L_1 en el tiempo t_1, éste tendrá una longitud L_2 en el tiempo t_2, y si adoptamos el modelo de LVB para describir el crecimiento del loco

$$L(t) = L_\infty \left(1 - e^{-K(t-t_0)}\right)$$

entonces, el cambio en longitud entre el lapso de tiempo t_1 y t_2 estará dado por

$$L(t_{2i}) - L(t_{1i}) = L_\infty = (e^{-k(t_{1i} - t_0)} - e^{-k(t_{2i} - t_0)})$$

La longitud de un individuo en el tiempo t_2 puede ser determinada en función de la longitud que tenía en el tiempo t_1, dado los parámetros K, L_∞ y el lapso de tiempo $\Delta t_i = (t_{2i} - t_{1i})$, como:

$$L(t_{2i}) = L_\infty \left(1 - e^{-K\Delta t_i}\right) + L(t_{1i}) e^{-K\Delta t_i}$$

Para el estudio "control de calidad", todos los individuos recolectados en el seguimiento del año anterior al último, t_i, fueron puestos a crecer mediante el modelo LVB con una determinada combinación de parámetros K y L_∞, y con un Δt correspondiente al lapso de tiempo entre el respectivo seguimiento y el actual, t_{i+1}. Posterior a cada combinación, las longitudes predichas fueron agrupadas en k marcas de clases de 5 mm, las que fueron comparadas, en términos de proporción, con la estructura de talla resultante del muestreo poblacional del seguimiento actual, t_{i+1} (estructura observada). Los parámetros K y L_∞ se obtienen minimizando la log-verosimilitud negativa

$$L(K, L_\infty, \sigma) = \frac{n}{2}\ln(\sigma^2) + \frac{RSSL}{2\sigma^2}$$

donde *RSSL* corresponde a la suma de los cuadrados de los residuales entre la proporción de una marca de clases j predicha en el tiempo t_i, $\mathrm{MCP}t_{(i)j}$, y la respectiva marca de clase observada en el tiempo t_{i+1}, $\mathrm{MCO}t_{(i+1)j}$

$$RSSL = \sum_{j=1}^{k} \left(\mathbf{MCP}t_{(i)j} - \mathbf{MCO}t_{(i+1)j} \right)^2.$$

El $L(K, L\infty, \quad)$ de menor valor corresponderá a la combinación de parámetros que mejor explique el crecimiento poblacional entre t_i y t_{i+1}.

Resultados de los seguimientos en el recurso Loco.

El $L\infty$ de las poblaciones de loco fue fijado para cada localidad de acuerdo a las estimaciones realizadas por nuestro equipo de trabajo en el marco del proyecto FIP N° 97-36. Las estimaciones de *K* mostraron un amplio espectro de valores. Si bien en muchas de las áreas de manejo este parámetro tomó valores muy próximos a cero, indicando cambios mínimos en la estructura de talla de la población y, con esto, una adecuada evaluación y seguimiento del área de manejo por parte de los interesados, en otras tantas el valor de *K* fue en extremo dudoso. En ambas áreas de manejo de la I Región, en Punta Atala (II Región), en Puerto Viejo (III Región), Los Vilos A (IV Región), Algarrobo B (V Región) y Rumena (VIII Región) el valor de *K* fue alto y positivo, mostrando un gran crecimiento de los individuos entre ambos seguimientos (Fig. 116 a 118). Probablemente, este inusitado crecimiento se deba a una mala estimación (o sobre pesca) ocurrida en el primero de estos seguimientos. Contrariamente, en Punta Choro, Caleta Sierra y Los Vilos C (IV Región) y en Algarrobo C (V Región) este valor fue alto y negativo, indicando una importante pérdida de la fracción de individuos de mayor tamaño consecuencia probable de una sobre explotación. En general, estas conclusiones están en concordancia con los cruces o cambios de tendencias en las proporciones de los rangos de tallas observados en los últimos dos seguimientos de las respectivas áreas de manejo (Fig. 116 a 118).

Estudio de casos del indicador

La proporción de cada una de las tallas se estimó de las estructuras de talla entregadas por los consultores a la Subpesca para cada una de las áreas de manejo estudiadas. Los grupos de tallas establecidos fueron: Para el loco < 40mm; 40-60mm; 60-

80mm; 80-100mm y > 100mm. Para las lapas los grupos establecidos fueron <20mm. 20-45mm. 45 a 65 mm., 65 a 80 mm. y sobre 80 mm. Para el erizo rojo los grupos establecidos fueron < 30mm., 30 a 45 mm., 45 a 70 mm., 70 a 85mm y > 85mm.

Concholepas concholepas

Las gráficas que muestran las proporciones de los grupos de tallas para el recurso loco muestran diversas situaciones:

Algunas áreas de manejo presentaron al comienzo de su desarrollo (entre el ESBA y el primer seguimiento) fuertes cambios en las proporciones en que estaban representados los distintos grupos de talla (Punta Arenas B; Punta Atala; Totoralillo norte B; Ñague; Algarrobo A; Horcón; Pichicuy; Curanipe; Loanco; Los Piures y Puerto Sur) (Fig. 119 a 122). Estas variaciones se deben principalmente a cambios en los grupos de tallas mayores, donde en la mayoría de los casos se produjo un aumento en proporción de estos (posiblemente por el cuidado del área). En algunos casos sin embargo, esta variación se produjo debido a la disminución, en proporción, de estos mismos grupos (Curanipe y Loanco). Esta situación cambia a partir del segundo o tercer seguimiento donde se observa una estabilización de las curvas. Esta situación se asemeja a la situación expuesta por el modelo en la que variaciones iniciales producto principalmente de falta de individuos de tamaño mayor se recupera en el tiempo debido al aumento de esta fracción posiblemente al cuidado del área (Fig. 119 a 122). De esta manera para estas áreas se podría pensar desde el punto de vista de esta indicador que las poblaciones se encuentran sanas.

Otras áreas por el contrario muestran variaciones en las proporciones de los grupos de tallas más marcadas, como es el caso de los Vilos A donde los constantes cruces de las curvas pueden ser provocados por la aparición de las tallas menores, las que pueden representar un reclutamiento o un muestreo más eficiente sobre esta fracción de la población. Para estas áreas se presentaría una situación de alerta debido a que los cambios pueden representar deterioro o recuperación.

Fissurella latimarginata

Las proporciones de los distintos grupos de tallas son mucho más variables en el tiempo para *F. latimarginata* (Fig. 123 a 126). A diferencia de lo que se encuentra en el loco, las proporciones no tienden a estabilizarse con el paso del tiempo y más bien se producen continuos cruces entre las proporciones en que se encuentran cada grupo de tallas. Para el área de manejo de Curanipe se observa una importante disminución de las tallas mayores. Esta disminución no sería explicada por el crecimiento de individuos de tallas menores que ya que para el año anterior los individuos de 25 a 45 mm no se encuentran representados (Fig. 125), y más bien podría explicarse quizás, por fuertes capturas sobre las tallas mayores. Para el área de manejo de Loanco por el contrario se observa una fuerte disminución de la proporción de los grupos de talla intermedios, quedando la población dominada por individuos de tallas mayores. Esta situación puede estar representando una falla en el reclutamiento en varios años seguidos (Fig. 125). Estos dos casos serían ejemplos no deseados desde el punto de vista de este indicador.

Fissurella cumingi

Para esta especie también se observa que las proporciones varían en el tiempo (Fig. 127 a 130). Para Ñague se observa una estabilización de las proporciones lo que indicaría que la población presenta una situación ideal desde el punto de vista de las tallas. En ninguna de las áreas estudiadas se observa la disminución drástica de la proporción de alguno de los grupos de tallas estudiados, por lo que no se presentarían situaciones no deseadas en esta especie.

Fissurella maxima

Para esta especie los datos de tallas recolectados son pocos (Fig. 131 y 132). Se aprecia sin embargo cierto deterioro en la composición de la proporción de tallas para las áreas de Los Choros y Loanco.

Loxechinus albus

Las proporciones de los grupos de tallas para este recurso se mantienen con variaciones pequeñas o estables en la mayoría de las áreas estudiadas y que poseían datos para realizar el análisis (Fig. 133 a 134). No se observan disminuciones importantes en ninguna de las proporciones por lo que no se aprecian situaciones indeseadas desde el punto de vista de este indicador en las áreas de manejo estudiadas.

Filtradores

Argopecten purpuratus

Las proporciones de los distintos grupos de talla no presentan variaciones en el transcurso del tiempo. Desde el punto de vista de este indicador esta población se encontraría sana (Fig. 135) Sin embargo, el indicador de abundancia mostró una importante disminución entre el ESBA y el primer seguimiento, sin embargo al no existir variaciones importantes en las proporciones de las tallas se puede deducir que la mortalidad entre uno y otro muestreo afecto por igual a todas las clases de tallas.

5.1.5.- Desarrollo de indicadores comunitarios

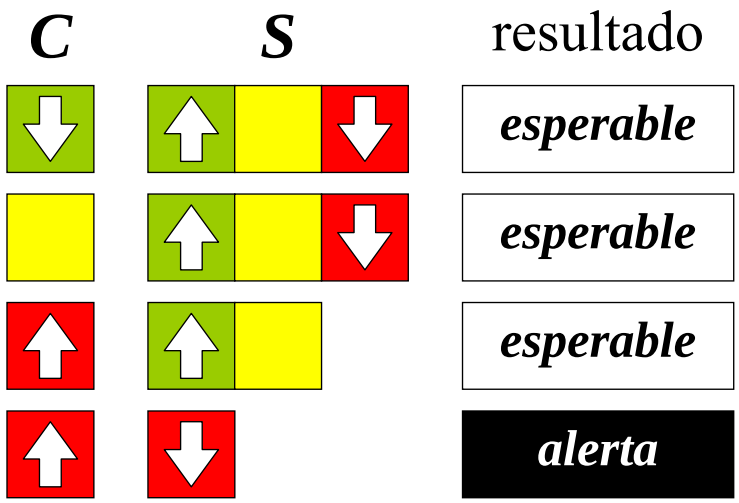
Las comunidades biológicas presentes tanto dentro como fuera de un área de manejo pueden estar sometidas a distintos grados de perturbación, producto de la presión de extracción a que están sometidos los diferentes recursos pesqueros que albergan. Indistintamente al tipo de perturbación, la respuesta de la comunidad frente a una fuerte perturbación es una disminución en el número de especies asociado a un aumento de la dominancia de una o pocas especies tolerantes a la referida perturbación.

El uso de la *k-dominancia* y de la riqueza específica, para establecer el grado de perturbación de las comunidades, es una estrategia de fácil aplicabilidad y que goza de buena credibilidad (Clarke & Warwick, 1994). Nuestros resultados apuntan en ese sentido por lo que la propuesta de un *programa de seguimiento de comunidades bentónicas* está

basado en estos índices. Aquí, un aumento sostenido de la dominancia implica que la comunidad empieza a ser dominada (caracterizada) por una pocas especies. Paralelamente, si este dominio se acompaña por una disminución sostenida del número de especies significa un empobrecimiento de la comunidad en términos de diversidad, comportamiento típico que el sistema se encuentra bajo estrés. En otras palabras, la comunidad está siendo perturbada (natural o antrópicamente) por lo que se requerirá de un estudio más profundo para determinar la real causa de este efecto.

Esta propuesta puede ser representada de la siguiente forma:

Esquema 1: Modelo que representa los probables cambios de los indicadores de k-dominancia (C) y riqueza específica (S) y su resultado esperado.



La dirección de las flechas indica el respectivo aumento/disminución del valor del indicador (índice C indicador de k- dominancia o S indicador de riqueza específica) donde los colores son las respectivas luces de alerta. En este sentido el color verde indica una situación deseada, el color amarillo una situación de mantención. El color rojo indica una situación de alerta para cualquiera de los dos índices. La mayoría de las combinaciones de los indicadores resultarían ser parte de lo *esperable* dentro de la evolución temporal de la

comunidad. Sin embargo, la *alerta* sólo será dada en la combinación roja-roja luego de un segundo muestreo consecutivo de esta señal. Aquí, la autoridad debiera demandar una explicación de la causa que origina este comportamiento de la comunidad.

Protocolo de muestreo.

Debido a que un análisis comunitario como el desarrollado en este estudio es complicado ya que requiere un gran esfuerzo y un conocimiento de las especies submareales para obtener buenos resultados, este tipo de estudios no es aplicable al actual sistema de evaluación de las AMERB. Sin embargo, se puede diseñar un sistema más fácil que puede incluso ser desarrollado por los mismos usuarios. Este consiste en identificar comunidades de manera visual para luego en cada una de esas comunidades establecer puntos fijos de muestreo. Una primera aproximación establecida en este estudio indica que con 35 estaciones de muestreo se podría caracterizar bien una comunidad en términos de encontrar la mayoría de las especies presentes (este número se establece de acuerdo al número de muestras que fueron necesarias para la estabilización de las curvas de desempeño). En cada punto se anotará en una primera instancia todas las especies presentes que el muestreador identifique claramente a un metro al rededor. Con estas especies se creará una primera lista de chequeo que incluirá todas las especies presentes en todas las estaciones. Esta lista de chequeo podrá ser verificada todos los años en los mismos puntos de muestreo. De esta forma se podrá obtener una frecuencia de aparición de cada una de las especies (en cuantas de las estaciones apareció). Con esta frecuencia se podrá calcular los índices *C* y *S* para cada comunidad. La representación gráfica en el tiempo de estos indicadores nos podrá indicar el estado de la población.

De esta manera no es necesario tener un acabado conocimiento de todas las especies de la comunidad, sino solo de algunas. Estas especies deberán ser aquellas que de alguna manera sean importantes como indicadores de algún cambio. Por ejemplo, especies predadoras, presa y competidoras de los recursos principales o especies estructuradotas de cada comunidad.

Si bien el comportamiento de los indicadores aquí propuestos deberá ser evaluado en el tiempo y corregidos o cambiados de ser necesario, la información obtenida de cada comunidad estará estandarizada para cualquier otro análisis.

5.2.- Desarrollo de protocolo

Con los indicadores poblacionales y comunitarios definidos en los puntos anteriores se estableció una matriz de decisión. Esta matriz, permitirá identificar en que estado se encuentra la población y que acciones generales deben aplicarse para el siguiente periodo de ejecución del plan de manejo.

Así, las poblaciones de los recursos principales pueden definirse según el estado en que se encuentren: a) en recuperación, b) en equilibrio o c) en deterioro. Cada uno de estos conceptos se define como sigue:

En recuperación: Una población en recuperación debería presentar aumento en sus abundancias y un aumento o mantención en sus pesos o un aumento en sus pesos y una mantención de las abundancias. La estructura de tallas presentará cambios en la proporción de los distintos grupos de tallas provocado principalmente por la aparición de grupos de tallas más grandes. Muy probablemente para la mayoría de las áreas de manejo, las poblaciones en un comienzo se encontraban deterioradas debido a la sobrepesca que se realizo en el sector durante muchos años. Con el comienzo del cuidado, estas poblaciones debieron tender a presentar un aumento de sus abundancias, un aumento o mantención de los pesos de los individuos y en una mejor representación de todas las clases de edad en la población, principalmente aquellas de mayor tamaño.

En equilibrio: Una población en equilibrio debería presentar cambios en sus abundancias relacionadas a la capacidad de carga del sistema. Si las abundancias aumentan debería observarse una baja en el peso de los individuos. Por el contrario si las abundancias bajan debería observarse un aumento en el peso de los individuos. De igual forma la mantención de las abundancias y los pesos en el tiempo supondría que la población se encuentra en equilibrio. La estructura de tallas de esta población debería presentar las proporciones de tallas estables a lo largo del tiempo o con variaciones menores. Para las Áreas de Manejo se esperaría que una vez que la población ha tenido el tiempo suficiente de recuperación ocupe todo el nicho disponible y por tanto se acerque a

la capacidad de carga del sistema. Si este es el caso se produciría un equilibrio entre las abundancias y los pesos. De esta manera si se produce un aumento de las abundancias el alimento debería comenzar a escasear y los pesos de los individuos disminuir. Al escasear el alimento los individuos podrían migrar del área o aumentar la mortalidad, lo que provocaría que bajaran las abundancias y nuevamente el alimento sería suficiente para mantener la población.

En deterioro: Una población que se encuentra en deterioro podría ser definida como aquella en que se producen disminuciones de las abundancias y además se produce un deterioro de los pesos. Disminuciones importantes en el peso manteniendo la abundancia o disminuciones en la abundancia con una mantención del peso también indicarían deterioro de la población. Disminuciones de la abundancia y el peso indicarían un deterioro producido por el ambiente (falta de alimento) en cambio disminuciones en el peso o la abundancia sin presentar variaciones en el otro factor podría indicar deterioro debido al recurso (por ejemplo sobrepesca, enfermedades, etc.) De igual forma si uno de los grupos de talla se reduce considerablemente también se podría definir como un deterioro importante de la población. Por ejemplo, si los individuos de tallas mayores desaparecen por completo por extracciones ilegales o por fallas en la determinación de cuotas supondría un importante deterioro de la población. Si son las tallas menores las que no aparecen podría ser un indicador de una falla del reclutamiento en los años anteriores.

El estado en que se encuentre la población de una determinada área de manejo dependerá de los indicadores descritos en los puntos anteriores. Sin embargo como se comentó con anterioridad, si bien estos índices son importantes por si solos, el estado de la población dependerá de cómo se comporten en su conjunto.

La tabla L muestra las respuestas alternativas de comportamiento de los distintos índices. Donde las abundancias pueden aumentar (+), mantenerse (0) o disminuir (-). Sin embargo, la sola observación de la abundancia no es suficiente, como se explico en los capítulos precedentes. De esta forma dependiendo del comportamiento del peso un aumento, mantención o disminución de la abundancia puede ser interpretado como una situación de recuperación, equilibrio o deterioro poblacional. Como se observa en la Tabla L, los colores indican si el cambio representa una situación de recuperación (verde),

equilibrio (amarillo) o deterioro (rojo). Donde por ejemplo, una mantención del peso puede ser positivo si las abundancias aumentan o negativo si las abundancias disminuyen. Independientemente del estado poblacional en cuanto al peso y la abundancia, igualmente la estructura de tallas a través de las proporciones de los grupos de talla nos indica el estado poblacional. Donde una situación de equilibrio (verde) nos indica que las proporciones se mantienen estables. Una situación de Alerta (amarillo) nos indica variaciones en las proporciones lo que en general puede indicar una recuperación pero que también puede indicar un deterioro. Y por último una situación de deterioro (rojo) podría representar la perdida completa de uno de los grupos de talla. De este modo al medir los tres indicadores para una población dada se pueden tener diferentes combinaciones como respuesta. Estas combinaciones representan el estado de la población

Tabla L: Alternativas para los distintos indicadores, positivo (+) indica aumento; neutro (0) indica mantención y negativo (-) indica disminución. Los colores indican si el efecto para cada indicador es positivo o negativo. La situación deseable, de alerta o no-deseable para las tallas se explica en el texto.

ABUNDANCIA	PESO			PROPORCIONES
+	Mantencion	Aumento	Disminucion	EQUILIBRIO
				ALERTA
				DETERIORO
0	Mantencion	Aumento	Disminucion	EQUILIBRIO
				ALERTA
				DETERIORO
-	Mantencion	Aumento	Disminucion	EQUILIBRIO
				ALERTA
				DETERIORO

La tabla LI muestra todas las posibles combinaciones de los indicadores para una población determinada. Estas combinaciones generan distintas situaciones nombradas con letras (A a la Z) y un estado poblacional asociado (en equilibrio, en recuperación y en

deterioro). Para cada situación se debe prever recomendaciones a tomar las cuales se describen a continuación:

Tabla LI: Se muestra la situación para cada uno de los indicadores, donde verde indica una situación positiva, amarillo alerta y rojo deterioro. Se indica el estado de la población de acuerdo a las posibles combinaciones.

Indicadores			Estado poblacional	Situación
Abundancia	Peso (TG/TM)	Estructura de tallas		
			En recuperación	A
			En recuperación	B
			En recuperación	C
			En recuperación	D
			En recuperación	E
			En recuperación	F
			En equilibrio	G
			En equilibrio	H
			En equilibrio	I
			En equilibrio	J
			En equilibrio	K
			En equilibrio	L
			En equilibrio	M
			En equilibrio	N
			En equilibrio	Ñ
			En deterioro	O
			En deterioro	P
			En deterioro	Q
			En deterioro	R
			En deterioro	S
			En deterioro	T
			En deterioro	U
			En deterioro	V
			En deterioro	W
			En deterioro	X
			En deterioro	Y
			En deterioro	Z

Población en estado de recuperación situaciones A a F:

Situación **A, B, C, D.**

Situación: Población creciendo, las abundancias aumentan debido probablemente al cuidado del área o a la existencia de un buen reclutamiento. Los pesos de las tallas establecidas como indicadoras se mantienen o aumentan desde el periodo anterior lo que indica que probablemente no se ha alcanzado la capacidad de carga del sistema lo que implica que el alimento no se ha vuelto limitante. Los distintos grupos de tallas se encuentran representados y se mantienen en proporciones estables o con pocas variaciones.

Recomendaciones: El plan de manejo y de cuidado del área ha permitido el crecimiento de la población en cuestión en comparación al periodo anterior y por lo tanto no existen antecedentes para variar el plan de manejo o realizar evaluaciones extras.

Situaciones **E y F**

Situación: Las abundancias no han aumentado pero los pesos de los individuos han continuado aumentando, indicando que aún no se ha llegado a la capacidad de carga del sistema. Por su parte los grupos de tallas se mantienen en las mismas proporciones dentro de la población o su variación es leve. Esta población si bien no aumenta en número si lo hace en biomasa.

Recomendaciones: Esta situación es similar a la anterior. Sin embargo, las abundancias pueden estar siendo mantenidas por las capturas o pueden existir otros procesos que no permitan su aumento por lo que se recomienda una revisión

de los criterios de explotación y estar atento a lo que sucede en el próximo periodo.

Población en estado de equilibrio situaciones G a N

Situaciones **G a N.**

Situación: En esta situación la abundancia se comporta de manera inversa a los pesos de los individuos. De esta manera un aumento de la abundancia implica una disminución de los pesos y viceversa. La situación de equilibrio también se establece si las abundancias y los pesos se mantienen entre un periodo y otro. Este comportamiento, si bien, se encuentra en el equilibrio, este equilibrio es dinámico y provoca fluctuaciones de los indicadores en el tiempo.

Recomendaciones: El equilibrio es la situación deseada para cualquier población, ya que se estaría cerca de la capacidad de carga del sistema. Sin embargo, en esta situación se pueden producir cambios significativos en los indicadores entre un año y otro, por lo que se debe considerar posibles bajas en las abundancias o pesos para el siguiente periodo.

Población en estado de deterioro Situaciones Ñ a Z

Situación **O, P, R y S**

Situación: La situación de deterioro se representa en estos casos por la desaparición o baja importante de uno de los grupos de tallas no explicado por el aumento importante de otra. Esta baja puede deberse principalmente a dos motivos: Falla en el reclutamiento de varios años seguidos o la sobrepesca de alguno de los grupos de talla (principalmente los individuos por sobre la talla mínima de captura).

Recomendaciones: Establecer que fracción de la población esta siendo afectada. Si las tallas mayores son las afectadas entonces habrá que evaluar el efecto de la pesca y revisar la estrategia de manejo. Si las tallas afectadas son menores entonces el problema puede ser generado por fallas en el reclutamiento por lo que se deberá contemplar estos efectos en los planes de manejo de los años venideros.

Situaciones **Q, T, U, W**

Situación: Esta situación es más preocupante que la anterior ya que presenta dos indicadores negativos (tallas y pesos o tallas y abundancias). Si disminuyen las abundancias y las tallas mayores podría deberse a sobrepesca, Si disminuye la abundancia y las tallas menores podría indicar fallas en el reclutamiento

Recomendaciones: Debido a que dos indicadores dan negativo se deberá poner atención a que fracción de la población esta siendo afectada. Hay que revisar la estrategia de manejo.

Situaciones **X** e **Y**

Situación: En esta situación dos indicadores muestran situaciones no deseadas, disminución de las abundancias y de los pesos. Probablemente en esta situación se observa una disminución de las presas lo que provoca una disminución de las abundancias por falta de alimento, lo que provocará emigraciones de los individuos o mortalidad.

Recomendaciones: Se recomienda una evaluación de las presas, así como una evaluación del plan de manejo en general.

Situación **Z**:

Situación: Esta es la peor situación posible donde todos los indicadores muestran deterioro de la población. Las causas probables pueden ser variadas, desde mortalidades masivas debido a fenómenos naturales o sobrepesca de la especie objetivo y de sus presas

Recomendaciones: En este caso se debería evaluar el plan de manejo y eventualmente detener las capturas. Se recomienda de igual forma generar evaluaciones de las presas de la especie objetivo y/o investigar el eventual factor que pudiera estar generando los indicadores negativos.

La medición de estos indicadores al menos una vez al año permitiría tener una visión de la dinámica de la población y de su estado general. Sin embargo, debido a la variabilidad natural de las especies, a la variabilidad del ambiente, a las particularidades de cada área de manejo y a las diferencias en el plan de manejo propiamente tal, no se pueden hacer recomendaciones particulares y solo se pueden identificar tendencias generales y dar voces de alerta. Contando con una serie de tiempo de los indicadores, relacionando sus variabilidades a capturas, diversos fenómenos naturales y situaciones particulares de cada área, se podrán ir generando recomendaciones o respuestas específicas para cada área de manejo en particular. Para que esa serie de tiempo adquiera sentido, también resulta importante estandarizar la metodología para generar la información.

5.3.- Aplicación del protocolo a las Áreas de estudio.

Como para las áreas de manejo estudiadas se tiene una base de datos de varios años, se aplicó el protocolo para establecer el estado de las poblaciones de sus recursos objetivos. El criterio para la aplicación del protocolo fue observar las tendencias de las curvas de cada uno de los indicadores. En la tabla LII se observa el protocolo seguido para el recurso loco y en la tabla LIII se observa el resumen del estado poblacional para cada recurso en las Áreas estudiadas. Solo se utilizaron aquellas áreas que tuvieran suficientes datos para mostrar tendencias claras.

De esta manera se observa que para la mayoría de las Áreas de manejo las poblaciones de los recursos se encuentran en estado de equilibrio. Solo para unas pocas se observa un deterioro. Sin embargo, en la mayoría de estas áreas este deterioro se expresa por situaciones poco comunes que podrían indicar problemas de muestreo más que problemas biológicos (ver proporciones de tallas para Los Vilos C por ejemplo). Si se aplicara este protocolo, en la mayoría de las áreas los planes de manejo estarían funcionando. Por otro lado, el estado de Equilibrio en que se encuentran la mayoría de las Áreas de manejo indica, que no se deberían esperar mayores producciones futuras y que posiblemente los niveles de captura que se observan en el presente no deberían variar mayormente.

Tabla LII: Protocolo de identificación de estado poblacional para el recurso loco en diferentes Áreas de manejo.

	Abundancia	Peso	Proporciones	Situación
Punta Arenas				Recuperacion
Punta Atala				Recuperacion
Pichidangui				Equilibrio
Curanipe				Recuperacion
San Vicente				Recuperacion
Punta Choro				Equilibrio
Totoralillo Norte B				Equilibrio
Totoralillo				Equilibrio
Horcon				Deterioro
Totoral				Equilibrio
Sierra				Recuperacion
Los Vilos B				Equilibrio
Algarrobo C				Equilibrio
Los Vilos C				Deterioro
Nague				Recuperacion
Algarrobo A				Equilibrio
Loanco				Equilibrio
Puerto Viejo				Equilibrio
Algarrobo B				Equilibrio
Pichicuy				Equilibrio
Puerto Sur				Deterioro

Tabla LIII: Estado poblacional de los distintos recursos objetivo de Áreas de manejo representativas de la muestra

	Loco	Lapa	Erizo
Punta Arenas	Recuperacion	Equilibrio	Deterioro
Punta Atala	Recuperacion	Recuperacion	Deterioro
Pichidangui	Equilibrio		
Curanipe	Recuperacion	Deterioro	
San Vicente	Recuperacion	Equilibrio	
Punta Choro	Equilibrio		
Totoralillo Norte B	Equilibrio	Recuperacion	
Totoralillo	Equilibrio		
Horcon	Deterioro	Deterioro	Recuperacion
Totoral	Equilibrio	Equilibrio	
Sierra	Recuperacion		
Los Vilos B	Equilibrio		
Algarrobo C	Equilibrio	Deterioro	
Los Vilos C	Deterioro		
Ñague	Recuperacion	Recuperacion	
Algarrobo A	Equilibrio		
Loanco	Equilibrio		
Puerto Viejo	Equilibrio	Recuperacion	
Algarrobo B	Equilibrio		
Pichicuy	Equilibrio	Equilibrio	
Puerto Sur	Deterioro		
Farellones de Quintero		Equilibrio	
Pelluhue			Recuperacion
Caramucho			Recuperacion
Chanavayita			Deterioro
Los Vilos B			Deterioro

6.- Objetivo 4: Proponer un plan de acción, a nivel nacional, para la implementación del modelo de evaluación propuesto.

6.1.- Parámetros poblacionales.

Hasta el presente, para cada una de las áreas de manejo, se ha obtenido información relevante acerca de los parámetros poblacionales necesarios para la evaluación del desempeño de las Áreas de Manejo. Esto es, información acerca de la abundancia y estructura de tallas de los individuos de la población, así como del peso de cada uno de los individuos. Sin embargo, como se planteo en los puntos precedentes, esta información no ha sido recogida pensando en un análisis comparativo ni con el fin de establecer el estado de las poblaciones y por lo tanto los muestreos no han sido estandarizados.

La obtención de información a través de los informes de seguimiento de cada Área de manejo parece ser la forma más adecuada de obtener información, sin embargo es necesario realizar algunas correcciones con el fin de que esta información sea útil.

De esta forma para cada uno de los indicadores establecidos en esta propuesta se deberá estandarizar los muestreos con el fin de su comparación posterior.

Abundancia:

Los muestreos para determinar la abundancia, solicitados por la Subsecretaría de Pesca, en los informes de seguimiento deberían ser estandarizados.

a) Muestreos realizados en el mismo mes cada año: Este mes puede ser definido por la SUBPESCA o por el consultor dependiendo de la biología de la especie o de las fechas de captura.

b) Muestreos realizados mediante el mismo método: Si existiesen cambios en el método muestreal, el consultor deberá asegurarse de la equivalencia de los resultados obtenidos entre un método y otro.

c) Muestreos realizados en los mismos sectores entre años: Debido a la variabilidad espacial encontrada dentro de las Áreas de manejo se hace necesario muestrear los mismos sectores año tras año. La mayoría de los consultores muestrean los mismos sectores, sin embargo, el establecimiento de estaciones fijas de muestreo (georreferenciadas) sería ideal.

d) Muestreadores que entiendan el trasfondo del muestreo: En general los pescadores han sido capacitados para desarrollar los muestreos de buena manera. Sin embargo, en muchos casos no entienden el ¿por qué? de dichos muestreos. Es necesario entonces que los usuarios sepan analizar los datos desde el punto de vista de la conservación y el estado de sus recursos. En el caso de la abundancia es relativamente fácil entender el estado de los recursos dependiendo del comportamiento de la abundancia en términos de recuperación, equilibrio o deterioro. Esto es aplicable para todos los muestreos de los indicadores.

Peso de los individuos y estructura de tallas:

Los muestreos de la condición de la población en función de la medición de la talla y el peso de una muestra de los individuos de la población exigidos en los informes de seguimiento parecen adecuados. Sin embargo estos muestreos también necesitan una estandarización.

a) Muestreos realizados el mismo mes cada año: Al igual que para la abundancia en la mayoría de las especies el peso puede variar naturalmente durante el año (por ejemplo en época reproductiva) por lo que los muestreos necesitan ser realizados durante la misma época.

b) Muestreos realizados con el mismo método: Los muestreos de pesos y tallas deberían ser realizados en sectores fijos dentro del área de manejo. Además y en lo posible realizados por el mismo buzo todos los años. Este muestreo debería consistir en la búsqueda de todos los individuos de la especie durante un tiempo determinado en cada sector. De esta manera se tendrá una medida de captura por unidad de esfuerzo que servirá como un chequeo para la estimación de la abundancia estimada con la evaluación del área.

Es importante, aunque la mayoría de los consultores lo realiza de esta forma, insistir en que los individuos a ser pesados deben estar limpios de organismos epibiontes (cirripedios, algas etc.) antes de ser medidos.

Los muestreos de los pesos y de las tallas deberían considerar las características biológicas de cada especie. De esta forma, para la mayoría de las especies el muestreo debiera considerar medir la longitud peristomal, particularmente para *C. concholepas* y las distintas especies de *Fissurella* En el caso del erizo se debiera medir el ancho de la testa. Con respecto a los pesos también se debe considerar la biología de la especie: Por ejemplo, para el recurso erizo, puede ser más indicado medir el peso gonadal que el peso completo del espécimen. Sin embargo, esto abría que estudiarlo con mayor profundidad. Para el resto de las especies el peso total parece ser una buena medida, tomando la precaución como se menciono con anterioridad que se limpie de epibiontes a cada individuo.

Desarrollo del protocolo.

La información obtenida de los muestreos debería ser entregada en los informes de seguimiento de manera de evaluar el estado de las poblaciones y no solo como estimación de las capturas sostenibles para la temporada. De esta manera, los informes de seguimiento deberán solicitar un análisis de la información obtenida en términos del protocolo establecido en este estudio. De esta forma, se podrá establecer el estado en que se encuentra la población para cada uno de los indicadores y luego el estado general de la población (RECUPERACION, EQUILIBRIO y DETERIORO). Por lo tanto, se deberá entregar, en cada informe de seguimiento, una gráfica que muestre el cambio de las abundancias y los pesos (como peso estimado Peso/ longitud^3) en el tiempo. Se deberá entregar, además, una gráfica del comportamiento de las proporciones de los grupos de tallas en el tiempo. En base a los antecedentes de los indicadores señalados se deberá caracterizar el estado poblacional y evaluar las acciones a seguir para el correcto funcionamiento del plan de manejo desde el punto de vista de la conservación de los recursos.

Debido a que cada Área de manejo presenta características propias, al igual que cada población de los recursos objetivo, el protocolo aquí descrito, deberá ser validado en cada una de ellas. Esta validación solo podrá ser posible una vez que se tengan series de tiempo importante para cada uno de los indicadores medidos de manera estandarizada.

6.2.- Parámetros comunitarios.

Los antecedentes previos comunitarios solicitados por la SUBPESCA en los informes de seguimiento no están estandarizados ni están estructurados mediante una metodología que permita su comparación posterior. Por lo tanto, se debiera solicitar en los seguimientos un monitoreo estandarizado de las comunidades. La aplicación de la metodología planteada en esta propuesta para comparar el estado comunitario a través del tiempo permitirá al menos obtener datos de manera ordenada y comparable. De esta forma los informes de seguimiento deberían requerir la siguiente información:

1.- Identificación de las comunidades: En general las comunidades de las Áreas de manejo ya han sido identificadas en los ESBAS
2.- Establecimiento de puntos de muestreo: Se deberá establecer en primer término los lugares de muestreo fijos que serán visitados año tras año. Estos puntos de acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio deberán ser al menos 35 por cada comunidad. Este número de puntos se estableció de acuerdo a donde se estabilizaron las curvas de rarefacción, y es solo un número referencial que deberá ser ajustado para cada una de las áreas estudiadas.
3.- Establecimiento de lista de chequeo: Para el primer chequeo se deberán anotar todas las especies que se identifiquen un metro a la redonda del punto de chequeo.
4.- En cada informe de seguimiento subsiguiente se deberá calcular el indicador C y establecer el estado comunitario de acuerdo a lo establecido para ese indicador.

Si bien este indicador debe ser probado con datos provenientes de todas las Áreas de manejo, al menos se tendrán datos estandarizados año tras año para su posterior comparación con este método u otro.

6.3.- Aplicabilidad de la medida.

Los indicadores poblacionales y comunitarios presentados en este informe son fáciles de obtener y por lo tanto pueden ser solicitados como parte de los informes de seguimiento de cada área. Desde este punto de vista, no se necesita un financiamiento especial para su desarrollo. Para la capacitación de los consultores al respecto, se realizará un taller de discusión con todos ellos organizado por la Subpesca y como parte del presente estudio a finales de marzo el que será incluido en el informe final. En este taller se discutirá con los consultores la aplicabilidad del protocolo y de los indicadores. Una vez que los indicadores y el protocolo se consensúen la subsecretaría de pesca deberá publicar un documento técnico donde se expliciten los cambios en la información a obtener en los informes de seguimiento y los análisis necesarios a realizar por cada consultor.

6.4.-Plan de acción

6.4.1.- Seguimiento y Evaluación del desempeño de las AMERB mediante indicadores del comportamiento de las poblaciones y las comunidades.

El seguimiento y evaluación del desempeño de las AMERB desde el punto de vista de las poblaciones y comunidades debe ser abordado en tres etapas: Una primera etapa de formalización del proceso, difusión y capacitación de los involucrados (consultores y pescadores) acerca de los indicadores, su análisis y los nuevos requerimientos; Una segunda etapa de implementación del sistema; y una tercera etapa de revisión y ajuste del funcionamiento del proceso.

6.4.1.1.- Etapa I: Formalización del proceso, difusión y capacitación de los involucrados

6.4.1.1.1- Formalización

Con el fin de formalizar un nuevo modelo de evaluación de desempeño de las AMERBs se debería editar un nuevo documento técnico de la Subsecretaría de Pesca. Este documento técnico debiera ser el resultado del análisis que la Subsecretaría haga del presente Informe y eventuales discusiones con consultores En ese documento deberían explicitarse los indicadores, sus requerimientos en la toma de datos, y la estructura de los protocolos de análisis para la evaluación de desempeño de las AMERBs. Una vez redactado el documento, pero antes de su publicación definitiva, sería recomendable socializarlo y en lo posible consensuarlo con los consultores. Especial atención requiere en ese marco aun la discusión más amplia del indicador comunitario y su metodología. Una vez logrado un consenso básico, se debería publicar el documento y hacer exigible para el seguimiento de las AMERB, su aplicación. Este consenso se debería lograr en base a un taller de discusión en que se recaben las opiniones de los consultores antes de su redacción final. Este taller debería ser organizado por la Subsecretaría de Pesca. Este taller tendría un costo aproximado de 1,5 millones de pesos, lo que consideraría la organización, difusión, arriendo de local y equipos, almuerzo de los participantes, etc.). Ese costo no incluye el costo de viaje de eventuales relatores para el taller.

6.4.1.1.2- Difusión y capacitación de los involucrados.

Un segundo paso es la difusión del nuevo modelo de evaluación de desempeño de las AMERB, tanto a los consultores como a los pescadores, para luego iniciar una capacitación centrada por una parte en la toma de datos, y por otra, en el uso e interpretación de los protocolos de evaluación. Esto se debería realizar mediante el desarrollo de talleres, los cuales deberían desarrollarse una vez que se ha publicado el documento técnico y deberían estar dirigidos a dos niveles distintos.

A).- Talleres de difusión y capacitación dirigido a los consultores

Objetivo:

Lograr que los consultores se transformen en los impulsores del nuevo modelo en todas las AMERB, comprendiendo su sentido y alcances.

Actividades:

Se debieran realizar 4 talleres, uno en cada una de las macro-regiones del país (Sur, Centro, Centro Norte y Norte), los cuales deberían ser de carácter obligatorio para todos los consultores de AMERB. En cada taller se deberán desarrollar las siguientes actividades:

- Presentación de los indicadores
- Supuestos y requisitos en la toma de datos de cada indicador
- Ejercicios prácticos
- Especial énfasis se deberá poner en las metodologías, proponiendo actividades de capacitación que los consultores deberían realizar con sus usuarios en la toma de datos.
- Respuesta y solución a las dudas

Costos:

Cada taller tendría un costo aproximado de 1,5 millones de pesos, incluyendo arriendo de local, arriendo de equipos, atenciones, almuerzos de participantes, etc. . Los cuatro talleres tendrían un costo total de 6 millones de pesos. A este costo se deberá agregar el traslado y acomodación de los eventuales relatores y del personal de Subpesca que participe en el taller. Ese costo dependerá en cada caso de quien sean los relatores, desde donde hay que trasladarlos y la cantidad de personas de Subpesca que participarán de la actividad.

Periodicidad:

Los talleres de difusión de la medida se deberían realizar una única vez luego de que entre a regir el nuevo documento técnico.

B).-Talleres de difusión y capacitación de los usuarios:

Objetivo:

El objetivo de estos talleres es que los usuarios logren visualizar el sentido del seguimiento y la utilidad de los indicadores y los protocolos de evaluación para sus propias decisiones para un mejor aprovechamiento de su AMERB.

Actividades:

Estos talleres deberían tratar de involucrar a la mayor cantidad de usuarios posible. Por esta razón estos talleres deberían ser más numerosos, desarrollándose al menos uno por cada región. En cada taller se deberían desarrollar las siguientes actividades:

- Presentación de los indicadores (de manera básica)
- Ventajas de conocer el estado de las poblaciones mediante indicadores simples
- Implicancias de los posibles escenarios en el estado de las poblaciones
- Explicación de metodologías para obtener la información y el papel de los propios usuarios en ese proceso

Costos:

Los costos de cada uno de los talleres deberían ser similares al de los talleres realizados para los consultores. Por lo tanto el costo directo de los talleres ascendería a 18 millones de pesos, a los cuales habría que agregar los gastos de traslado y estadía de relatores y personal de Subpesca.

Periodicidad:

Estos talleres también se debieran realizar por una única vez en el momento que se publique el nuevo documento técnico.

6.4.2. Etapa II: Implementación del modelo de seguimiento

Esto implica establecer una base de datos en la cual deberá ser ingresada la información por cada usuario. Esa base de datos debiera permitir que cada usuario (consultor y/o pescador) pueda acceder, vía internet y clave de usuario, a los datos de su AMERB, ingresar los datos del seguimiento y con ello debería obtener automáticamente los diferentes gráficos y su interpretación. Ello significa que a la base de datos se debe agregar un programa que grafique los datos y los interprete en el marco de los protocolos de decisión propuestos, entregando luego una síntesis: esta bien, precaución, hay problemas, con luces verdes, amarillas y rojas, respectivamente. De la misma forma, en Subpesca se debiera poder acceder a la base, obteniendo una síntesis de todo el país, en que deberían aparecer todas las AMERB, y cada una con su correspondiente luz (verde, amarilla y roja), para con ello guiar la atención hacia aquellas con problemas.

El establecer esto implica primero un trabajo de programación y enseguida una capacitación a todos los usuarios del sistema. Para el efecto deberá capacitarse para cada AMERB al menos a una persona, encargada de alimentar la base y revisar los análisis. El desarrollo de un programa como el descrito tendría un costo cercano a los 25 millones de pesos y tomaría 2 a 3 meses de desarrollo (basado en programas de datos similares que se han implementado para otras aplicaciones).

La capacitación debería realizarse mediante cursos obligatorios para los consultores y para al menos uno de los usuarios de cada AMERB, así como para personal especializado de la Subsecretaría de Pesca. Para capacitar a los usuarios en este tipo de sistemas se necesita realizar un curso de al menos 4 horas de duración, el cual tiene un costo calculado de manera general y a priori de $200.000 más la estadía y traslado del instructor. La cantidad de cursos dependerá de la cantidad de personas a ser capacitadas.

6.4.3.- Etapa III: Revisión y ajustes al modelo.

El funcionamiento del modelo requiere de una permanente revisión, sobre todo en cuanto a los indicadores comunitarios. Recién cuando existan series de datos más largas, que permitan correlacionar entre si el comportamiento de los diferentes indicadores, se irá obteniendo información que permita evaluarlos y perfeccionarlos. Por ello, esta etapa debe concebirse de largo plazo. En esta etapa se deberían considerar dos actividades básicas: evaluación directa de AMERB seleccionadas para revisar si los indicadores realmente reflejan su situación; talleres de revisión, discusión y ajuste del modelo.

6.4.3.1.- Evaluaciones directas

En una primera etapa de la implementación del nuevo modelo de evaluación de desempeño debería mantenerse un programa de seguimiento directo, con evaluaciones directas en un número seleccionado de AMERB. Para ello se deberían seguir dos estrategias:

- establecer una red de AMERB, representativas de los principales recursos objetivos y de las diferenes realidades geográficas, que anualmente se evalúan en forma independiente de los usuarios, por un equipo de buzos-biólogos, con un método estandarizado y más preciso que aquel de los indicadores.
- evaluaciones de AMERB, seleccionadas anualmente en forma aleatoria, en cada una de las categorías (con problemas, precaución, esta bien). También estas se deberían evaluar en forma independiente de los usuarios, por un equipo de buzos-biólogos, con un método estandarizado y más preciso que aquel de los indicadores.

Con esas dos estrategias se obtendría, por una parte una serie de tiempo independiente, que se puede comparar con los indicadores para obtener una visión de cuan bien representan el desempeño, y por otra, situaciones puntuales para comparar si el indicador entrega lo mismo que una evaluación directa. Esta segunda parte permitiría además revisar el trabajo realizado por los usuarios en sus áreas, permitiendo detectar si las eventuales diferencias entre lo que señalan los indicadores y lo que da la evaluación directa se debe a problemas del modelo o a problemas de muestreo o entrega de datos.

Esto implica que se debería financiar de manera gubernamental a través de proyectos FIP u otros los muestreos y los análisis de estos datos. Al ser estas series de tiempo superiores a un año (al menos 3 años), los financiamientos debieran ser en base a programas que permitieran una continuidad en el tiempo. El costo anual de un monitoreo como el propuesto estaría en el orden de los tres millones de pesos promedio por AMERB que se incluya en el programa

6.4.3.2.- Talleres de revisión, discusión y ajuste

Con el fin de revisar en conjunto con los consultores y/o usuarios el funcionamiento del sistema, debería establecerse un taller anual. En este deberían revisarse, por una parte los resultados de las evaluaciones directas y su comparación con el funcionamiento del modelo, como también que los consultores planteen sus problemas con el método de muestreo, el modelo, el análisis o sus resultados. El objetivo es revisar si los indicadores están siendo útiles en su forma para evaluar el desempeño de la AMERB y para guiar las decisiones. En caso que se detecten deficiencias, entonces discutir los perfeccionamientos. Este taller se debería realizar a dos niveles distintos: Uno técnico y otro en que además se incluya a los usuarios directos.

Taller a nivel técnico (Consultores, Académicos, Autoridades):

Objetivo:

Analizar el funcionamiento de la metodología de evaluación de las AMERB y el desempeño de las AMERB a nivel nacional como tales.

Como producto de estos análisis se esperaría que se avance en el perfeccionamiento, por un lado del modelo de evaluación, y por otro, en la consolidación de la medida de administración como tal. Un resultado debería ser la definición de

necesidades de investigación y posteriormente también de capacitación en nuevos temas, necesarios de desarrollarlos e implementarlos en el avance de las AMERB

Actividades:

Este taller se debiera realizar una vez por año. Las actividades a desarrollar dependerán de las problemáticas surgidas en cada periodo, pero principalmente sobre las metodologías de muestreo y de análisis, cálculos de cuotas y evaluación general del desempeño de las AMERB (tanto a nivel biológico como social, organizacional, etc.). Costo aproximado, incluyendo en este caso invitaciones de algunos relatores con costos pagados: 5 millones anuales.

Taller a nivel de usuarios (incluiría a Pescadores titulares de las áreas, técnicos, autoridades, académicos, fiscalizadores).

Objetivo: Analizar el desempeño de las AMERB desde el punto de vista de los usuarios, evaluando su aporte al desarrollo sustentable de la pesca artesanal y motivando al trabajo creativo e innovador en ellas.

Actividades: Este taller se debiera realizar una vez por año, organizándolo en conjunto con las Confederaciones o principales Federaciones de pescadores, acordando en cada caso un temario. El énfasis debiera estar en dar la oportunidad a organizaciones de pescadores a mostrar sus ideas y avances en sus AMERB, intercaladas con charlas técnicas que analicen nuevas ideas de desarrollo posible.

Costo estimado: Considerando la facilitación del traslado y estadía de pescadores que se inviten a presentar, como de los diversos relatores que interese invitar, se estima un costo de aproximadamente 6 millones anuales. Se sugiere como una forma de hacerlo, de que cada año, en uno de los proyectos FIP que tenga que ver con AMERB y/o recursos bentónicos, se incluyan los fondos y el compromiso para el ejecutor de organizar y realizar este taller. No obstante lo anterior, siempre debería ser la Subsecretaría de Pesca la instancia que convoca oficialmente.

6.5.- Investigación en biología básica, ecología y manejo de interés general.

A la par con la implementación las metodologías de evaluación de las AMERB, se debiera avanzar en desarrollar la explotación y manejo de diversas otras especies que en la actualidad no son consideradas como especies objetivo, pero que podrían tener un potencial a futuro. Desde este punto de vista, no se hace un uso muy integral de las AMERB. Sin embargo, el promover un mayor uso, requiere previamente conocer muy bien el potencial efecto de la explotación de una eventual nueva especie dentro del AMERB, para diseñar estrategias que no afecten el equilibrio general. Pero existen grandes vacíos en el conocimiento acerca de la biología y ecología de la mayoría de las especies que pudieran constituirse en recurso en las áreas de manejo. Lo mismo vale para las comunidades que están en las AMERB, y mas aún todo lo que tiene que ver con estrategias de manejo para ellas. Estos son temas que deben ser abordadas para un mejor funcionamiento de las AMERB y/o para evitar eventuales efectos negativos de un creciente uso de los recursos del AMERB. En parte estos estudios debieran ser llevados adelante por los propios usuarios, titulares del AMERB o por sus consultores. Sin embargo, por formación y capacidad de los primeros, y financiamiento para sus labores en los segundos, esto es poco probable que ocurra en el corto plazo. En ese contexto sería recomendable considerar la posibilidad de generar fondos que pudieran financiar ese tipo de trabajos. Debiera ser fondos concursables que reciben y financian ideas planteadas por los propios usuarios, debidamente apoyados por profesionales con capacidad de trabajar en investigación. Esto sin perjuicio que el FIP vaya financiando proyectos que tengan por objeto conocer cada vez más sobre los diversos recursos actuales y potenciales.

Actividades concretas:

- Constituir un fondo concursable (en el marco por ejemplo del FIP o del Fondo de Fomento de la Pesca Artesanal)
- Definir las bases de concursos. Una condición obligada debería ser la participación activa, y no sólo como muestreadotes, de los propios usuarios. Los proyectos,

además del avance del conocimiento del manejo, deben promover la capacitación de los pescadores en el trabajo en investigación y desarrollo por su cuenta (la formación de lo que se ha comenzado a llamar "bare foot ecologist", sensu Prince).

- Establecer un proceso de selección, adjudicación y acompañamiento de los proyectos (al estilo del FIP).
- Hacer los llamados y la correspondiente selección, adjudicación y seguimiento.

Costo: Se sugiere iniciar con algunos proyectos pilotos, cada uno de un monto máximo de 5 millones de pesos anuales. Se sugiere iniciar una primera experiencia con no más de 5 proyectos.

6.6.- Resultados y Conclusiones del taller de Difusión

En el anexo III en el punto 11.3 se entregan los detalles del taller de difusión desarrollado en Valparaíso y que contó con la participación de autoridades de la Subsecretaría de Pesca y de los consultores de las áreas de manejo. En total 41 personas participaron del taller cuyos objetivos fueron:

6.6.1.- Objetivos

Conocer y discutir los indicadores propuestos en Proyecto FIP 2003-18 para evaluar el desempeño de las Áreas de Manejo.

Analizar las metodologías usuales en los Estudios de Seguimiento de las AMERB.

Analizar las necesidades y conveniencias de estandarizaciones metodológicas en los Estudios de Seguimiento de las AMERB

6.6.2.- Resultados y conclusiones

Con respecto al primer objetivo, se expuso por parte del grupo a cargo de este proyecto los indicadores tanto poblacionales como comunitarios necesarios para evaluar el desempeño de las áreas de manejo. Posterior mente se realizó una discusión acerca de

la aplicabilidad de estos indicadores y en general hubo consenso de que los indicadores poblacionales propuestos en general no presentarían problemas mayores para ser incorporados

Respecto de las principales metodologías usadas actualmente para evaluar las poblaciones en las AMERB, se realizó una actividad grupal en la que todos los participantes planteaban sus metodologías para posteriormente analizar las ventajas y desventajas de todas ellas (ver anexo 11.3).

La conclusión de esta actividad fue que hay una diversidad de metodologías utilizadas para generar la información poblacional en los seguimientos de las AMERB y que todas las metodologías son válidas y no se puede identificar ninguna como superior a las demás, por lo cual no se puede identificar a ninguna en particular a ser utilizada como estándar. Todas dependen de las particularidades de cada AMERB y de cada recurso. Sin embargo, los resultados que se obtienen con las diversas metodologías no son enteramente comparables entre si, lo cual genera la necesidad de concordar algunos criterios de estandarización

Lo mínimo, es mantener en un misma AMERB la misma metodología todos los años, de modo de hacer comparables los datos a lo largo del tiempo. En general se consideran suficientes los criterios de estandarización propuestos en el documento preparado para el taller.

Con respecto a la propuesta de metodología de monitoreo comunitario, esta genera problemas aún, por lo que se requiere de una mayor explicación y prueba.

6.6.3.- Recomendaciones

Las recomendaciones que se pueden desprender del taller son las siguientes:

Metodologías

Realizar estandarizaciones en los muestreos a lo menos dentro de cada AMERB y para cada especie con el fin de que los resultados sean comparables año a año. Estas estandarizaciones deberían comprender:

Unidad y esfuerzo de muestreo

Métodos de muestreo

Época de muestreo (que sea coincidente todos los años)

Superficie a cubrir

Debería estandarizarse la forma en que se mide y pesa y representar todos los rangos de tallas de la población

Además se recomienda realizar periódicamente instancias de discusión acerca del desarrollote las AMERB

7.- ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

7.1.- Diagnostico y caracterización pesquera

El desarrollo de las Áreas de Manejo se observa dispar a lo largo del país. En las regiones del centro norte de Chile se observa un importante desarrollo, tanto en número de áreas, como en tiempo de uso y en desembarques (III, IV y V regiones). Para la zona sur se han desarrollado fuertemente las AMERBs en la VIII región. En las regiones más australes, principalmente en la X y XI región el sistema de áreas de manejo recién esta comenzando, sin embargo el gran número de áreas solicitadas indica que en el corto plazo se constituirán en las regiones que concentrarán la mayor cantidad de áreas y muy probablemente los mayores desembarcos.

El análisis de la agrupación de acuerdo a las capturas históricas de cada una de las caletas no presentó patrones claros en ninguna de las regiones. Esto puede estar relacionado, entre otros, a una relación con la demanda del mercado, y no necesariamente reflejar diferencias entre zonas de pesca. Los volúmenes extraídos pueden depender además de cuantas veces puedan salir a pescar (de acuerdo a las características de las caletas, por ejemplo caletas protegidas o con muelle permitirían más días de pesca) o al número de botes o pescadores.

La agrupación de las capturas desde las AMERBs es un mejor indicador de las características de sus áreas. De esta manera, los distintos volúmenes extraídos (estandarizado a kilos/hectárea), podrían indicar zonas con mayor o menor producción. Capturas de diferentes especies indican también características comunitarias diferentes (por ejemplo recursos de fondos blandos v/s recursos de fondos duros).

El análisis de los parámetros poblacionales de las distintas especies objetivos muestra una mejora tanto en la densidad como en la talla de las especies. Sin embargo, el análisis presenta debilidades, ya que los muestreos no son estandarizados, en cuanto a método y épocas entre los diferentes años.

7.2.- Indicadores de estado.

Los datos obtenidos hasta ahora mediante los informes de seguimiento contienen información relevante para evaluar el estado de las poblaciones. Esta información comprende los parámetros más importantes para caracterizar una población, esto es, su abundancia, su estructura de tallas y la condición de la población expresada a través de los pesos individuales. Sin embargo, esta información no se encuentra estandarizada, ya que en muchos casos los muestreos no se realizan con una metodología estándar, ni con una correspondencia temporal ni espacial entre un año y otro. Si este problema se subsanara a futuro, se contaría con información importante para la comparación de las poblaciones entre un año y otro.

Por otro lado la información entregada en los informes de seguimiento para estos parámetros, en general, es usada solo para la determinación de cuotas y no para un análisis del real estado de las poblaciones. En general, los indicadores de estado propuestos en este estudio permiten la comparación en el tiempo de los parámetros poblacionales de manera fácil y gráfica. Esto es importante ya que son los usuarios los llamados a entender el trasfondo de los indicadores y lo que esto significa para las poblaciones de los recursos de sus Áreas de manejo y por tanto para su bienestar.

El análisis de los resultados de las áreas estudiadas muestra una recuperación de las abundancias en la mayoría de estas. En muchas incluso se han estabilizado las abundancias lo que indicaría en conjunto con la mantención del peso de los individuos que las poblaciones están llegando al equilibrio. De esta manera no se esperaría que en dichas áreas se observaran producciones mayores a las observadas en la actualidad.

El análisis de la estructura de tallas por otro lado, mostró que el observar las proporciones de los grupos de talla parece ser un buen indicador de estado de las poblaciones. En la mayoría de los casos estudiados se observo que, las proporciones tendían a estabilizarse con el establecimiento de las áreas de manejo.

Aunque los resultados preliminares parecieran mostrar que los indicadores propuestos en este estudio son capaces de mostrar cambios poblacionales, es necesario que se tomen de manera metódica durante un tiempo prolongado para establecer su verdadero valor.

El análisis de las comunidades realizado en este estudio indica que las comunidades no han provocado un efecto evidente en las comunidades submareales. Sin

embargo, esto era de esperar ya que, en realidad no se han realizado grandes cambios dentro de las áreas de manejo. En el futuro estos cambios si podrían ocurrir ya que en muchas áreas se pretende realizar acuicultura o acciones de redoblamiento, las cuales provocarían un impacto mayor en las comunidades. De este modo se hace necesario en primer término recoger información de las comunidades de manera metódica ordenada y comparable en el tiempo. Esta información puede ser evaluada posteriormente mediante indicadores como el propuesto en este estudio.

8.- CONCLUSIONES

8.1.- Conclusiones Objetivo 1

La información de las capturas de cada una de las caletas estudiadas no permitió establecer tipos de caletas de acuerdo a los recursos desembarcados. La información de las capturas de las áreas de manejo si permitió diferenciar más claramente tipos de caletas, principalmente por explotar recursos distintos o por los volúmenes de extracción. En base a esta clasificación y otras características de las caletas (número de pescadores, infraestructura, etc.) se escogieron las caletas para los análisis posteriores con el fin de representar las distintas situaciones que se encuentran en el país. El diagnostico de la información no muestra un cambio en las capturas históricas con la instauración de las áreas de manejo. Esto no debiera extrañar, ya que las capturas provenientes de las áreas de manejo solo representan a unos pocos recursos y sus extracciones se desarrollan solo en unos pocos meses del año. Los ingresos debido a las áreas de manejo para muchas de estas aún no son importantes, por lo que los desembarques de las otras especies aún aportan una importante fracción de los ingresos de los pescadores. Con respecto a las AMERBs, estas han aumentado constantemente desde su creación, incluso existen agrupaciones de pescadores que han pedido más de un área de manejo. Esto indica que para los usuarios esta herramienta tiende a ser importante. Con respecto a las capturas estas también han aumentado con el paso del tiempo desde el comienzo del funcionamiento del área, principalmente por un aumento de las abundancias, sin embargo para muchas áreas las abundancias de los recursos principales se han estabilizado según los datos de los últimos informes de seguimiento, por lo que las capturas obtenidas probablemente estén llegando a sus máximos.

8.2.- Conclusiones Objetivo 2.

8.2.1.- Evaluaciones comunitarias

De acuerdo a los resultados obtenidos en los muestreos efectuados en el presente estudio, no parecen existir efectos en las comunidades de las Áreas de Manejo derivadas

del funcionamiento de la medida ni espacial (comparando con sectores fuera del área de manejo) ni temporal (comparando datos previos al funcionamiento del Área de manejo). Este resultado podría ser esperable si se piensa que, en realidad, en las Áreas de manejo lo que ha habido principalmente es un cambio en la administración de la pesquería y no un cierre completo de esta. Sin embargo, medidas de manejo como repoblamientos u acuicultura al interior de las Áreas de manejo si podrían producir cambios importantes en las comunidades presentes. De esta manera, se requiere de forma urgente el desarrollo de una línea base de las comunidades con el fin de propiciar su comparación posterior. Como se describió anteriormente, una buena caracterización de una comunidad requiere un importante esfuerzo muestreal y un conocimiento de las especies que habitan dicha comunidad. No obstante, no todos los biólogos que trabajan en el tema tienen un conocimiento acabado de la taxonomía de las especies del submareal y evidentemente, los usuarios aún menos. Sin embargo, el conocimiento de las especies más importantes de la comunidad y su comparación en el tiempo permitiría a través del índice C establecer el nivel de deterioro de la comunidad.

8.2.2.- Evaluación de las poblaciones.

Como era de esperar las abundancias de los recursos principales en el interior de las áreas de manejo fueron mayores que en aquellos sectores donde aún se realiza pesca histórica. Esta diferencia se aprecia incluso en el recurso loco, el cual se encuentra en veda fuera de las Áreas de Manejo y que por lo tanto no puede ser extraído. A pesar de que las Áreas de Manejo pudieron haber sido solicitadas en sectores de mayor abundancia de los recursos desde un principio, lo más probable es que las menores abundancias fuera de las AMERBs se deban a la fuerte pesca ilegal. En la mayoría de los sectores se aprecia también una disminución de la talla media de las poblaciones fuera de las Áreas de Manejo, producto de la falta de las tallas mayores. La no existencia de datos históricos previos de las abundancias de los recursos de interés en las zonas muestreadas, producen cierto ruido ya que las abundancias en los sectores donde se encuentran las Áreas de Manejo quizás siempre fueron mayores y por esta razón fueron escogidas como tales.

8.3.- Conclusiones Objetivo 3.

Los indicadores propuestos se basan en los parámetros típicos que caracterizan cualquier población. Esta información es solicitada en los informes de seguimiento de cada Área de manejo. El estudio de los casos mostró que para la mayoría de las áreas de manejo se pueden establecer patrones y tendencias que son consistentes con lo esperado teóricamente. De esta forma las áreas de manejo mostraron en la mayoría de los casos y para la mayoría de las especies estudiadas aumentos en la abundancia iniciales seguidos de una estabilización tanto de los pesos como de las abundancias. Esto indicaría que la mayoría de las áreas de manejo esta llegando a su capacidad de carga y que por lo tanto no se debiera esperar mayores producciones en el futuro. Con respecto al indicador de la estructura de tallas en base a las proporciones de los distintos grupos de tallas, este parece representar adecuadamente cuando una población se recupera, ya que en la mayoría de los casos se logró una estabilización de las proporciones luego de que en un comienzo estas fluctuaran fuertemente.

El protocolo de decisión permite observar las distintas posibilidades de combinación de los indicadores y de esta forma establecer el estado de la población. Al aplicar este a los casos estudiados se puede observar que la medida administrativa (AMERBs) a permitido una fuerte recuperación de la mayoría de las Áreas de manejo.

8.4.- Conclusiones Objetivo 4.

De acuerdo a la información recopilada, la implementación del modelo de evaluación del estado de las comunidades y de las poblaciones no debiera variar del formato establecido en el presente, es decir, a través de los informes de seguimiento. Para cada informe se deberá solicitar la información estandarizada para su posterior comparación. De igual forma se debería solicitar la representación gráfica de los distintos indicadores para poder observar tendencias y así tomar decisiones. Sin embargo, de acuerdo a las conclusiones emanadas del taller, es necesario una mayor discusión y comparación de las experiencias de todos los estamentos involucrados en el desarrollo de las áreas de manejo tanto de los consultores y de las autoridades como de los usuarios. De

igual forma es necesario realizar estudios a mayor nivel para llenar los vacíos de conocimiento de las especies manejadas. Gran parte de estos estudios son financiados en la actualidad por el Fondo de Investigación Pesquera (FIP), pero se debería establecer una política de prioridades.

Un siguiente paso a seguir es la evaluación de todo el sistema de áreas de manejo a través de los indicadores biológicos propuestos en este informe como a través de indicadores sociales y económicos desarrollados en otros proyectos. De esta manera se podría ganar experiencia en conocer que es lo que ha pasado con las distintas áreas de manejo y porque. Esta información, en conjunto con la información que se podría recolectar en talleres de discusión que se generen en las distintas instancias (autoridad, consultores y usuarios), generaría una visión del sistema que ayude en seguir avanzando en el desarrollo de las AMERB y permita solucionar algunas de las dificultadas que se están observando en el funcionamiento de las distintas áreas, particularmente en lo referente a la productividad, eficiencia y diversificación.

9.- LITERATURA CITADA

Avendaño M, Baeza H, Cantillanez M, Clarke M, Oliva M, Olivares A, Ramos R y Tapia L. (1997) Diagnostico de recursos bentónicos de caleta Punta Arenas, Tocopilla. Proyecto F.N.D.R BIP 20100488-0 53 p.

Castilla, J.C. (2000) Roles of experimental marine ecology in coastal management and conservation. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 250: 3 – 21

Clarke, K. R., (1990). Comparisons of dominance curves. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 138: 143-157.

Estes, J. & D. Duggins (1995) Sea otters and kelp forest in Alaska: Generality and variation in a community ecological paradigm. Ecol. Monogr 65: 75 – 100

Godoy, C. & C. Moreno (1989) Indirect effects of human exclusion from the rocky intertidal in southern Chile: a case of cross-linkage between herbivores. Oikos 54: 101 – 106

IFOP (1999) Estudio piloto ecológico y socio-económico en áreas potenciales de reserva marina en la III y IV regiones. Segundo informe de avance FIP Nº 97 – 45, 114 pp.

Karr, J. R. (1981) Assessment of Biotic Integrity Using Fish Communities. Fisheries, 6 (6): 21 – 27

Lancellotti, D.A. (2002) Midiendo cambios en comunidades macrobentónicas marinas. Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias del Mar. Universidad Católica del Norte 91 pp.

Lancellotti, D.A. & J.A. Vásquez, 1999. Zoogeographic patterns of Benthic Macroinvertebrates in the Southeast Pacific Littoral. Journal of Biogeography, 26 (5): 1001-1006.

Moreno, C., K. Lunecke, M. Lépez. (1986) The response of an intertidal *Concholepas concholepas* (Gastropoda) population to protection from Man in southern Chile and the effects on benthic sessile assemblages. Oikos 46: 359 – 364

Moreno, C. (1986) Un resumen de las consecuencias ecológicas de la exclusión del hombre en la zona intermareal de Mehuín – Chile. Estud. Oceanol. 5: 59 – 66

Oliva, D. & J.C. Castilla (1986) The Effect of Human Exclusion on the Population Structure of Key – Hole Limpets *Fissurella crassa* and *F. limbata* on the coast of Central Chile. P.S.Z.N.I: Marine Ecology, 7 (3): 201 – 217

Pauly, D., V. Christensen, J. Dalsgaard, R. Froese, F. Torres. (1998) Fishing down marine food webs. Science 279: 860 – 863.

Rivas, D. & J.C. Castilla (1987) Dinámica de poblaciones intermareales de Concholepas concholepas (Bruguière, 1789) (Mollusca – Gastropoda – Muricidae) en Chile Central. Invest. Pesq. 34: 3 – 19

Santelices, B. (1989) Algas Marinas de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile. 399 pp.

SERNAPESCA. Anuario estadístico de pesca 2002. Ministerio de economía fomento y reconstrucción 194 p.

Shears, N., R. Babcock (2003) Continuing trophic cascade effects after 25 years of no-take marine reserve protection. 246: 1 – 16.

Stotz, W., J. Aburto & L. Caillaux (1994) Estructura de la comunidad del submareal rocoso somero del centro-norte de Chile. XIV Jornadas de Ciencias del Mar y I. Jornada de la Salmonicultura. Puerto Montt 23 – 25 Mayo.

Stotz, W., L. Caillaux & J. Aburto (1995) Comunidades del submareal rocoso somero del Norte de Chile: ¿Presentan un patrón de zonación como las comunidades intermareales? VI Congreso Latino americano de Ciencias del Mar, Mar del Plata, Argentina 23 – 27 de Octubre.

Stotz, W. B., J. Aburto, L. M. Caillaux and S. A. González. Rocky subtidal community zonation along the exposed coast of north-central Chile. (Enviado al JMBA)

Underwood, A. J. & M. G. Chapman (1995) Subtidal assemblages on rocky reefs at a cliff-face sewage outfall (North Head, Sydney, Australia): What happened when the outfall was turned off?. Marine Pollution Bulletin 33, 293-302.

Vásquez, J., P. Camus, P. Ojeda. (1998) Diversidad, estructura y funcionamiento de ecosistemas costeros rocosos del norte de Chile. Rev. Chi. Hist. Nat. 71: 479 – 499

Vásquez, J., D. Véliz, L. Pardo. (2001) Biodiversidad de macroinvertebrados bajo las grandes algas. En: Sustentabilidad de la biodiversidad.../K. Alveal & T. Antezana Eds. Universidad de Concepción- Chile: 293 – 308.

Warwick, R. M., 1986. A new method for detecting pollution effects on marine macrobenthic communities. Mar. Biol., 92: 557-562.

10.- ANEXOS

10.1.- Equipo de trabajo que participó en el proyecto

Nombre	**Horas**	**Titulo/Grado**	**Función en el Proyecto**
Profesionales	**Trabajadas**		
Wolfgang Stotz	392	Dr. Rec. Nat.	Coordinación y control de información; Análisis de indicadores y desarrollo de metodologías;
Luis Caillaux	769	MSc. del Mar (c)	Análisis de indicadores
Jaime Aburto	336	MSc. del Mar (c)	Recopilación y análisis de información bibliográfica, Diagnostico pesquero
Domingo Lancellotti	444	MSc. del Mar	Análisis estadísticos, procesamiento de datos, Análisis de indicadores
Marcelo Valdebenito	579	MSc. del Mar	Análisis de indicadores
Loreto Rodríguez	290	MSc. del Mar (c)	Recopilación y análisis de información bibliográfica, Diagnostico pesquero
Pablo Araya	450	Biólogo Marino	Recopilación y análisis de información bibliográfica, Diagnostico pesquero
Claudio Cerda	324	Técnico pesquero	Caracterización ecológica pesquera
Roberto Varela	495	Lic. Ciencias mar	Caracterización ecológica pesquera

10.1.1.- Personal participante por actividad y tiempo involucrado.

El Biólogo Marino Sr. Mario Villegas dejo de participar en el proyecto debido a que se ausento del país (Como se indico en el primer informe de avance). Sin embargo las horas que el tenia comprometidas se distribuyeron entre otros integrantes del grupo de trabajo.

ACTIVIDAD	WS	LC	JA	VM	DL	PA	MV	LR	CC	RV	TOTAL
Coordinación											0
Coordinación equipo de trabajo	48										48
Taller de presentación	10	10									20
Organización de muestreos		20							20		40
Obj específico 1											
Recopilación datos SERNAPesca								120			120
Recopilación datos AMERB								60	60		120
Recopilación datos informes técnicos y publicaciones			20	20							40
Análisis de la información	62	62	32	62	62						280
Diagnóstico pesquero bajo AMERB	40	110	20	80	50						300
Obj. Específico 2											
Muestreos comunidades bentónicas	75	75	75	75	75	150			150	150	825
Muestreos índices poblacionales						150				100	250
Análisis de efectos de AMERB	40	80	20	30	30						200
Obj específico 3											
Desarrollo de protocolo de evaluación	16	32		16	16						80
Validación de protocolo de evaluación	40	40	40	40	40						200
Objetivo específico 4											
Determinación de criterios y metodologías de aplicación	20	60			20						100
Propuesta plan de acción e investigación	12	12	12	12	12						60
Taller de Difusión	10	40						50			100
Confección de informes											
1er informe de avance	10	40	20	10	10			10			100
2do informe de avance	12	60	24	12	12						120
Preinforme final	12	48	24	24	12						120
Informe final	16	32		16	16						80
Total	423	721	287	397	355	300		240	230	250	3203

WS= Wolfgang Stotz
LC= Luis Caillaux
JA= Jaime Aburto
VM= Marcelo Valdebenito
DL= Domingo Lancellotti
PA= Pablo Araya
LR= Loreto Rodríguez
CC= Claudio Cerda
RV= Roberto Varela

10.1.2.- Fechas y Lugares de muestreo

Lugar de Muestreo	Coordenadas	Fecha	Actividad	Participantes
AMERB Punta Arenas B	21º38´00´´ 70º 08´ 15´´	22/8/2004 a 29/8/2004	Muestreos comunitarios y poblacionales	Marcelo Valdebenito Claudio cerda Pablo Araya Wolfgang Stotz Luis Caillaux
AMERB Punta Atala	22º 16´20´´ 70º 14´ 04´´	22/8/2004 a 29/8/2004	Muestreos comunitarios y poblacionales	Marcelo Valdebenito Claudio cerda Pablo Araya Wolfgang Stotz Luis Caillaux
AMERB Cobija	22º 32´54´´ 70º 16´21´´	22/8/2004 a 29/8/2004	Muestreos comunitarios y poblacionales	Marcelo Valdebenito Claudio cerda Pablo Araya Roberto varela
AMERB Totoralillo Centro	30º 09´41´´ 71º 22´ 47´´	6/09/2004 a 10/09/2004	Muestreos comunitarios y poblacionales	Luis Caillaux Domingo Lancelloti Pablo Araya Claudio Cerda Roverto Varela
AMERB Dichato	36º 29´41´´ 73º 08´ 29´´	25/10/2004 a 29/10/2004	Muestreos comunitarios y poblacionales	Roberto Varela Jaime Aburto Pablo Araya Marcelo Valdebenito Claudio Cerda Luis Caillaux
AMERB Candelaria Canteras	36º 37´39´´ 73º 05´29´´	25/10/2004 a 29/10/2004	Muestreos comunitarios y poblacionales	Roberto Varela Jaime Aburto Pablo Araya Marcelo Valdebenito Claudio Cerda Luis Caillaux
AMERB San Vicente	36º 41´29´´ 73º 08´ 56´´	25/10/2004 a 29/10/2004	Muestreos comunitarios y poblacionales	Roberto Varela Jaime Aburto Pablo Araya Marcelo Valdebenito Claudio Cerda Luis Caillaux

10.2.- INFORMACIÓN BASE PARA CADA REGIÓN

1.- I Región

1.1.- Base de datos para la caracterización de las caletas

Tabla XI: Caracterización de las caletas artesanales de la I región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura (Información recopilada Sr. Max Montoya de datos del SERNAPesca, no publicada).

	Tamaño caleta			Condición	Infraestructura		
Caletas	Nº pescadores	Nº organizaciones	Nº Botes	Urbana o Rural	Muelle	Boxes	Galpon
ARICA	713	5	194	U	S	S	S
CAMARONES	37	1	6	R	S	S	N
CAÑAMO	36	1	9	R	N	N	N
CARAMUCHO	20	1	1	R			
CAVANCHA	150	1	44	U	S	S	N
CHANAVAYA	43	1	15	R			
CHANAVAYITA	83	1	29	R	S	S	N
CHIPANA	59	1	23	R	S	S	N
LOS VERDES	30	1	6	R	N	N	N
PISAGUA	73	1	29	R	S	S	S
PTO. IQUIQUE	83	2	22	U	S	S	S
RIO SECO	46	1	11	R	N	N	N
RIQUELME	329	1	84	U	S	S	N
SAN MARCOS	126	1	27	R	S	S	S

1.2.- Base de datos de capturas históricas para la confección de dendrogramas

Tabla XII: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la I región entre los años 95 y 2001 (Fuente: Pagina web SERNAPesca).

	Arica	Camarones	Cañamo	Caramucho	Cavancha	Chanavayita	Chipana	Los verdes	Pisagua
ALMEJA	7,26	0,30	0,02	11,74	5,18	2,44	0,04	0,56	0,3
LOCATE	104,5	3,92	0,2		29,52	70,24	14,38	94,4	95,12
CHOLGA	56,32	0,74			7,54	0,36	2,14	1,28	1,92
CHORO	0,48						0,02		1,8
CULENGUE	0,2			1,7	6,08	11,58	3,72	3,46	
ERIZO	7,98	1,3	7,34	84,28	10,88	75,76	65,38	4,46	132,56
JAIBA	0,04		0,48						0,14
JAIBA PELUDA	4,74		10,76		0,64	0,1		0,26	4,66
LAPA	17,84	1,68		2,4	9,28	5,12	2,06	5,26	13,72
MACHA	801,2								
PIURE	58,04	0,36		0,34	5,8	0,04	0,04	0,52	0,18
CHASCON			265,18	1260,86	56,28				
HUIRO PALO			146,34	21,8	45				59,5
LOCO					0,52	2,46	1,72		
PEPINO					0,22			1,74	

Continuación Tabla XII.

	RIO SECO	RIQUELME	SAN MARCOS	PAB. DE PICA	PTO. IQUIQUE
ALMEJA	0,18	0,6	10,9	0,8	1,06
LOCATE	2,62	22,74	42,24	11,54	71,12
CHOLGA		2,12	14,44	1,28	6,36
CHORO			0,06	0,04	
CULENGUE	8,34		5,54	6,7	1,26
ERIZO	37,56	21,36	43,78	31,54	80,44
JAIBA					
JAIBA	0,38	0,1	0,38	1,2	6,2
PELUDA					
LAPA	0,54	3,42	6,34	2,56	5,4
MACHA					
PIURE		0,1		0,86	1,82
CHASCON					12,78
HUIRO PALO					
LOCO		0,02	1,26	0,72	
PEPINO					0,34

1.3.- Base de datos de captura de las áreas de manejo para la confección de dendrogramas.

Tabla XIII: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la I región. (Fuente: información entregada por SERNAPesca, no publicada)

	ALMEJA	OCATE	ERIZO	LOCO	PULPO	CULENGUE	LAPA	LAPA NEGRA
2000								
CARAMUCHO					0,52			
2001								
CARAMUCHO	1,765		15,017		3,061			
CHANAVAYA		0,1	19,972	8,798	3,204		1,93	
2002								
CARAMUCHO	0,703				1,072	0,925	10,4	
CHANAVAYA	2,3		8,985	23,02	2,949	1,872	4,92	2,058
CHANAVAYITA			9,114	2,716				0,571
2003								
CARAMUCHO			1,564	0,924	0,423	22,477	11,21	6,86
CHANAVAYA	15,396	67,868	28,319	35,28	2,474	15,258	1,065	3,03
CHANAVAYITA				8,576				2,1
CHIPANA A				6,214				2,537
PISAGUA			21,971	6,721				
RIO SECO B			7,307	28,86				2,325
SAN MARCOS B				40,5			5,549	
2004								
CARAMUCHO			46,851				0,944	13,659
CHANAVAYA	6,835		16,466	3,882	5,886		0,802	1,657
CHIPANA A			186,843					
RIO SECO B			12,051					
SAN MARCOS B			14,465					

2.- II Región

2.1.- Base de datos para la caracterización de las caletas

Tabla XIV: Caracterización de las caletas artesanales de la II región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura (Información recopilada Sr. Max Montoya de datos del SERNAPesca, no publicada).

Caletas	Tamaño caleta			Condición	Infraestructura		
	Nº pescadores	Nº organizacion	Nº Botes	Urbana o Rural	Muelle	Boxes	Galpon
Antofagasta	468		28	U	S	S	S
Cifuncho	47		3	R	S	S	S
Cobija	23		19	R	N	N	N
Coloso	82		2	R	N	N	N
Cta. Buena	31		11	R	N	N	N
El Blanco	2		5	R	N	N	N
El Cobre	2		1	R	N	N	N
Hornitos	23		5	R	S	N	N
Huancan	31		2	R	N	N	N
Isla Sta Maria	76		10	R	S	N	N
La Chimba	14		1	R	N	N	N
Mejillones	455		27	U	S	S	S
Michilla	4		1	R	S	N	N
Paposo	89		4	R	S	S	S
Pta Atala	11		8	R	N	N	N
Pta Arenas	47		1	R	S	N	N
Taltal	367		10	U	S	S	S
Tocopilla	460		35	U	S	S	S
Urco	28		18	U	N	N	N

.

2.2.- Base de datos de capturas históricas para la confección de dendrogramas.

Tabla XV: Principales especies bentónicas (5 mayores desembarcos),capturadas como promedio para cada una de las caletas de la II región entre los años 95 y 2001(Fuente: Pagina web SERNAPesca)

ESPECIE	Antofagasta	Cifuncho	Cobija	Coloso	Caleta Buena	El Blanco	El Cobre	Hornos Sector A	Huancan	Isla Santa Maria	La Chimba
Almeja	4,20	0	0,09	4,24	0,08	0	0	3,53	0,04	0	0
Caracol locate	50,21	0,04	1,79	13,98	3,70	0	0	12,49	29,72	0	1,14
Chascon	0	232,87	9,83	0,39	0	0	0	8,64	73,35	0	0
Choro	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00	0,16	0
Cholga	13,18	0,03	0,13	7,48	1,29	0	0	4,21	2,55	0	0
Chorito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Culengue	1,82	0	0	0	3,56	0	0	0,08	0,22	5,49	0

ESPECIE	Antofagasta	Cifuncho	Cobija	Coloso	Caleta Buena	El Blanco	El Cobre	Hornos Sector A	Huancan	Isla Santa Maria	La Chimba
Erizo	94,00	18,63	0,09	29,67	1,81	0	0,56	0,30	14,54	54,62	1,11
Huiro	0	0	0	0	0	0	0	0	16,55	0	0
Jaiba peluda	2,27	0	0,01	5,00	0,25	0	0	1,17	0	2,29	0
Lapa	46,69	7,86	0,53	9,27	5,69	0	0	0,62	4,20	23,18	2,50
Loco	2,68	0,37	1,02	0,69	0,07	0,47	0	0,33	0	2,63	0
Navajuela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pelillo	0	0	0	0	0	0	0	0,19	0	0	0
Piure	2,59	0	0	2,20	0,26	0	0	0,19	0,01	1,06	0
Pulpo	103,80	17,74	8,16	9,09	10,55	0	0	7,58	18,01	39,11	13,82
Jaiva Mora	0	0	0	0	0,09	0	0	0	0	0	0
Macha	0,24	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0

Continuación Tabla XV.

ESPECIE	Taltal	Tocopilla	Urco	Paquica	Punta Arenas	Paposo	Punta Atala	Michilla	Mejillones
Almeja	0	0,02	0,16	0,03	0,67	0	0,23	0,58	15,84
Caracol locate	0,78	96,44	19,21	3,33	2,42	0	2,06	1,07	17,90
Chascon	2949,24	55,29	1927,16	154,61	608,31	1222,25	1,65	0	3,42
Choro	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0,00
Cholga	0,10	0,02	1,11	1,79	0	0	2,29	1,49	17,05
Chorito	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0
Culengue	0	1,35	0	0,04	0	0	0	0	2,47
Erizo	0	7,34	11,65	2,63	7,57	8,08	2,54	0	14,05
Huiro	47,30	0,86	216,86	0	68,92	0	0	0,13	0
Jaiba peluda	0	1,42	0,67	0,44	0,32	0	0,37	0,64	15,01
Lapa	82,90	23,07	2,25	4,06	4,77	6,69	5,48	0,74	10,60
Loco	0,07	2,44	0,58	0,16	0,23	0,23	0,45	0	1,75
Navajuela	0	0	0	0	0	0	0	0	1,13
Pelillo	0	0	0	0	0	0	0	0	471,72
Piure	0	0,23	0,12	0,01	0	0	0,11	0,21	0,84
Pulpo	45,96	170,44	9,79	10,00	19,59	23,15	13,62	3,52	71,25
Jaiva Mora	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Macha	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.3.- Base de datos de captura de las áreas de manejo para la confección de dendrogramas.

Tabla XVI: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la II región. (Fuente: información entregada por SERNAPesca, no publicada)

	ERIZO	LOCO	OSTION NORTE	LAPA	LAPA NEGRA	LAPA ROSADA
2001						
EL LAGARTO		5,982				
HORNOS			0,479			
PUNTA ARENAS B	2,187	1,6				
PUNTA ATALA		1,15				
2002						
EL LAGARTO		3,466			2,604	1,175
PUNTA ARENAS B	12,517			2,815		
PUNTA ATALA	11,463					
2003						

	ERIZO	LOCO	OSTION NORTE	LAPA	LAPA NEGRA	LAPA ROSADA
EL LAGARTO		1,906			0,61	
PUNTA ARENAS B	2,035	34,784			1,872	
PUNTA ATALA	18,759	15,215				
2004						
PUNTA ARENAS B	7,862					

3.- III Región

3.1.- Base de datos para la caracterización de las caletas

Tabla XVII: Caracterización de las caletas artesanales de la II región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Información recopilada Sr. Max Montoya de datos del SERNAPesca, no publicada).

	Tamaño caleta			Condición	Infraestructura		
Caletas	Nº pescadores	Nº organizaciones	Nº Botes	Urbana o Rural	Muelle	Boxes	Galpon
Agua de la Zorra				R	N	N	N
Angosta				R	N	N	N
Barranquilla	27	1	8	R	N	N	N
Caldera	1077	6	136	U	S	S	S
Carrizalillo				R	N	N	N
Carrizal Bajo	152	2	20	R	S	N	S
Chañaral	349	3	66	U	S	S	S
Chañaral de Aceituno	149	1	30	R	S	S	S
El Cisne	33		5	R	N	N	N
Flamenco	3			R	N	N	N
Huasco	446		80	U	S	S	S
Los Bronces	47	1	1	R	N	N	N
Los Burros	4		1	R	N	N	N
Los Pozos	4			R	N	N	N
Maldonado			3	R	N	N	N
Obispito				R	N	N	N
Pajonales	26		3	R			
Pan de Azúcar	38	1	12	R	N	N	N
Puerto Viejo	74	1	20	R	N	N	N
Totoral Bajo	25	1	1	R			
Zenteno				R			

3.2.- Base de datos de capturas históricas para la confección de dendrogramas

Tabla XVIII: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la III región entre los años 95 y 2001

Especie	Flamenco	Huasco	Los Bronces	Los Burros	Pajonales	Pan de Azucar	Puerto Viejo
Almeja		3,76				0,01	
Caracol locate		0,22					
Caracol rubio		1,31					
Caracol Tegula		1,62	0,02			0,18	
Caracol Trumulco							
Chasca							
Chascon	322,82	9996,67	1408,21	417,22	368,22		559,72
Chicorea de mar							
Chiton		0,68					
Cholga	0,24	3,84				1,46	

Especie	Flamenco	Huasco	Los Bronces	Los Burros	Pajonales	Pan de Azucar	Puerto Viejo
Choro		0,13					
Culengue		7,16					
Erizo	5,14	49,29			0,72	61,90	0,23
Huiro	257,33	831,33	24,63		1,68	6,11	22,27
Huiro Palo		500,42	117,78		57,02		
Jaiba		1,58					
Jaiba mora	0,28	6,00				0,13	
Jaiva peluda		6,33					
Lapa	9,12	170,73	0,68	0,83	11,13	25,64	2,32
Loco	1,91	35,43			1,20	0,20	1,46
Macha		233,57				0,03	
Navajuela							
Ostion del norte		0,06					
Pelillo		1,56					
Picoroco							
Piure		49,19	0,01			1,06	
Pulpo	9,40						

Continuación Tabla XVIII

Especie	Barranquilla	Caldera	Carrizal Bajo	Chañaral	Chañaral de Aceituno	El Cisne	Bahia Salada
Almeja	0,01	18,05	0,09	2,06	0,56	0,02	
Caracol locate		2,85			0,44		
Caracol rubio		0,26			0,89		
Caracol Tegula		2,10	0,38	0,49	3,46		
Caracol Trumulco		0,22			0,78		
Chasca		1,33			1180,49		1314,60
Chascon	865,57	2011,52	11927,11	212,24	6707,40		
Chicorea de mar		212,00					
Chiton			2,56	0,33	3,21		
Cholga	0,07	3,36	6,13	0,12	1,77	0,28	
Choro		0,51	0,33		2,78		
Culengue	0,67	3,32			0,43		
Erizo	2,01	0,58	7,88	42,43	5,28	0,28	0,77
Huiro	6,33	107,17	1248,14	286,00	1422,17		5,82
Huiro Palo	4,96	42,77	581,23	1,34	333,04		14,47
Jaiba	0,00	1,30	0,03		0,20		
Jaiba mora		3,22	0,52		1,87		
Jaiva peluda		15,13	0,53	0,56	1,70	0,02	
Lapa	6,38	104,92	29,02	42,25	47,69	3,28	0,76
Loco	0,22	22,38	21,51	8,34	55,18	0,58	0,11
Macha		6,93					
Navajuela		0,87					
Ostion del norte							
Pelillo		30,78	6,59				
Picoroco			0,02		1,46		
Piure	0,04	42,03	1,91	0,87	15,21	1,77	
Pulpo	4,42			20,62	0,44	3,83	

3.3.- Base de datos de captura de las áreas de manejo para la confección de dendrogramas.

Tabla XIX: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la III región. (Fuente: información entregada por SERNAPesca, no publicada)

	LAPA	LOCO	LAPA BONETE	LAPA NEGRA	LAPA REINA	LAPA ROSADA	ERIZO	CHASCON	HUIRO PALO
1999									
CARRIZAL BAJO		2,035							
CHAÑARAL DE ACEITUNO	1,218	9,167							
2000									
CARRIZAL BAJO		6,333							
CHAÑARAL DE ACEITUNO		25,67		1,023		2,604			
LOS CORRALES		8,104	0,015	0,3		1,405			
PAJONALES				3,769	1,698	0,203			
2001									
CALDERA C				0,386		0,008			
CHAÑARAL DE ACEITUNO		26,33		0,899		2,368			
LOS CORRALES	0,293	12,04		2,005	0,056	0,781			
PAJONALES				16,46	1,394	1,315			
PUERTO VIEJO		0,663		5,052		0,061			
2002									
CALDERA B	1,163								
CALDERA C				2,023		0,275			
CALETA PAN DE AZUCAR				5,261					
CHAÑARAL DE ACEITUNO		22,44		0,465		0,439			
CHAÑARAL DE ACEITUNO B		14,48		0,723		2,681			
EL BRONCE C		2,013		0,568	0,224	0,276			
EL CISNE A				0,578		0,017			
EL CISNE B				3,968					
EL TOTORAL A	3,114	0,145							
EL TOTORAL B	1,038								
LOS CORRALES				0,665	0,226	0,4			
PAJONALES		2,153		5,719	0,376	0,621			
PUERTO VIEJO				4,608		0,616			
PUNTA FRODDEN				5,17			3,501		
PUNTA OBISPITO	4,422								
PUNTA ROCA BAJA				5,787			10,386		
2003									
CALDERA B	0,205								
CALDERA C				1,548					
CALETA ANGOSTA	0,384							109,026	
CALETA PAN DE AZUCAR				3,56			31,045		

	LAPA	LOCO	LAPA BONETE	LAPA NEGRA	LAPA REINA	LAPA ROSADA	ERIZO	CHASCON	HUIRO PALO
CARRIZAL BAJO				0,58		0,2			
CHAÑARAL DE ACEITUNO		15,42		1,753		2,896			
CHAÑARAL DE ACEITUNO B				0,32					
EL BRONCE C		1,077		1,221	0,07	1,439		521	30
EL CISNE A				2,108					
EL CISNE B				4,024					
EL TOTORAL A	3,785			0,156				12,27	8,63
EL TOTORAL B	0,94			2,519				27,05	
PAJONALES				7,758	0,344	0,942	6,849	146,049	
PUERTO VIEJO		0,6		0,17		0,034			
PUERTO VIEJO C		0,703		6,677		0,421			
PUNTA COPIAPO				0,945		0,009			
PUNTA FLAMENCO				42,212					
PUNTA OBISPITO	4,532								
2004									
CALDERA C				0,315					
CALETA ANGOSTA								23	
CALETA PAN DE AZUCAR							11,817		
EL BRONCE C		0,737		0,293		0,121		201,549	
EL CISNE A				0,534					
EL CISNE B				1,606					
EL TOTORAL A	1,236							4,536	
EL TOTORAL B	1,032								
PAJONALES		1,644		1,62		0,087		38,876	
PUERTO VIEJO C		1,686		3,212		0,051			
PUNTA COPIAPO							1,908		
PUNTA ROCA BAJA				1,926					

4.- IV región

4.1.- Base de datos para la caracterización de las caletas

Tabla XX: Caracterización de las caletas artesanales de la IV región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Información recopilada Sr. Max Montoya de datos del SERNAPesca, no publicada).

	Tamaño caleta			Condición	Infraestructura		
Caletas	Nº pescadores	Nº organizaciones	Nº Botes	Urbana o Rural	Muelle	Boxes	Galpon
Punta Choros	168	1	89	R	S	N	S
Los Choros	58	1	11	R	N	S	N
Chungungo	99	3	36	R	S	S	N
Totoralillo Norte	32	1	12	R	S	N	S
Hornos	101	2	39	R	S	S	S
San Pedro LS	188	1	0	U	N	N	N
Peñuelas	211	1	41	U	N	N	N
Coquimbo	867	4	135	U	S	S	N
Guayacan	118	1	48	U	S	S	S
Totoralillo Centro	44	1	19	R	N	S	N
Guanaqueros	197	1	42	U	N	S	N
Tongoy	547	1	126	U	S	S	N
Puerto Aldea	85	1	34	R	S	S	S
El Totoral	29	1	4	R	N	N	N
Talcaruca	36	1	5	R	N	N	N
Río Limarí	69	1	15	R	N	N	N
Talquilla	32	1	15	R	N	N	N
Punta de Talca	28	1	6	R	N	N	N
La Cebada	31	1	2	R	N	N	S
Sierra	115	1	19	R	N	N	N
Maintencillo	41	1	12	R	N	N	N
Puerto Oscuro	29	1	2	R	N	N	N
Puerto manso	26	1	9	R	N	N	N
Huentelauquen	77	1	13	R	N	N	N
Chigualoco	58	1	25	R	N	S	N
San Pedro LVilos	317	3	97	U	S	S	S
Las Conchas	84	2	23	U	N	S	S
Cascabeles	97	3	4	R	N	N	N
Totoralillo LVilos	47	2	22	R	N	S	N
Pichidangui	88	2	25	U	S	S	S

4.3.- Base de datos de captura de las áreas de manejo para la confección de dendrogramas

Tabla XXI: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la IV región (Fuente: información entregada por SERNAPesca, no publicada)

	LAPA BONETE	LAPA NEGRA	LAPA ROSADA	LOCO	LAPA REINA	MACHA	OSTION	PELILLO	CHOCHA	LAPA	CHASCON
2000											
APOLILLADO		1,943	0,454	18,802							
CHIGUALOCO A y B		3,148	5,861	15,394							
CHUNGUNGO C		1,916	0,158	9,067							
HORNOS		4,97	1,689	15,163							
HUENTELAUQUEN	0,075	0,862	1,593	5,82							
LA CEBADA		1,504	1,565	2,236							
LIMARI		0,405	1,154	3,316							
LOS VILOS B		2,043	1,132	4,182							
LOS VILOS A		6,845	3,63	24,333							
LOS VILOS C		2,439	2,545	15,07							
MAITENCILLO		0,73	0,314	0,914							
ÑAGUE		0,258	1,818	22,667							
PICHIDANGUI		0,35	1,042	14,183							
PUERTO MANSO		0,23	0,75								
PUERTO OSCURO		0,99	1,407	1,292							
PUNTA CHOROS		9,776	3,843	78,863							
SIERRA		1,402	2,444	1,097							
TOTORALILLO SUR		0,936	2,115	15,608							
TOTRALILLO CENTRO A				5,626							
2001											
APOLILLADO		1,834	3,139	28,834							
CASCABELES		1,252	1,253	5,512							
CHIGUALOCO A y B		3,919	4,157	19,117							
CHUNGUNGO C		1,168	0,454	17,784							
HORNOS		5,208	1,611	20,304							
HUENTELAUQUEN		0,52	0,346	11,968							
LA CEBADA		0,755	2,396	3,716							
LAS MINITAS				5,232							

	LAPA BONETE	LAPA NEGRA	LAPA ROSADA	LOCO	LAPA REINA	MACHA	OSTION	PELILLO	CHOCHA	LAPA	CHASCON
LIMARI		1,19	3,289	7,383							
LOS VILOS B		1,898	1,087	11,901							
LOS VILOS A		3,081	3,775	26,531							
LOS VILOS C		0,523	2,048	14,179							
MAITENCILLO		0,498	0,332	3,966							
ÑAGUE		6,663	6,934	21,76							
PSLA COQUIMBO B				4,34							
PICHIDANGUI		0,234	1,445	17,083							
PLAYA CHANGA A								213,714			
PUERTO ALDEA							273,324				
PUERTO MANSO		1,064	2,274	6,601							
PUERTO OSCURO		1,048	2,455	7,257							
PUNTA CHOROS		6,969	1,916	93,298	0,709						
PUNTA DE TALCA				2,587							
SIERRA		1,085	1,628	5,481							
TALQUILLA		2,54	2,15	10,249							
TONGOY						52,49		197,033			
TOTORALILLO NORTE A				8,106							
TOTORALILLO SUR		2,28	4,262	20,806							
TOTRALILLO CENTRO A				7,544							
TOTO SUR LA PLAILLAS				18							
2002											
APOLILLADO		2,0195	3,0235	43,401							
CABO TABLAS				4,797							
CASCABELES		0,495	0,699	0,914							
CHIGUALOCO				9,5665							
CHIGUALOCO A y B		2,79	2,679								
CHUNGUNGO A		0,825	0,285	13,659							
CHUNGUNGO C		1,55	0,053	13,998							
HORNOS		3,641	2,527	54,626							
HORNOS B		0,268	0,267	3,036							
HUENTELAUQUEN		1,246	1,328	3,916							
LA CEBADA		1,361	1,257	0,099							

	LAPA BONETE	LAPA NEGRA	LAPA ROSADA	LOCO	LAPA REINA	MACHA	OSTION	PELILLO	CHOCHA	LAPA	CHASCON
LA HERRADURA								1447,685			
LAS MINITAS				10,787							
LIMARI		0,282	0,803	5,562							
LOS CORRALES				3,99							
LOS VILOS B		1,606	1,004	24,203	0,738						
LOS VILOS A		2,487	3,245	27,187							
LOS VILOS C		1,217	0,75	16,175	0,062						
MAITENCILLO		0,09	1,11	4,755							
ÑAGUE		2,631	3,411	23,016							
PSLA COQUIMBO C		0,278	0,063								
PEÑUELA A						72,993					
PICHIDANGUI		0,234	1,403	19,067							
PLAYA CHANGA A								570,171			
PSLA. COQUIMBO B		1,279	0,241	4,131					2,16		
PUERTO ALDEA							7,099				
PUERTO MANSO		1,398	2,729	2,757							
PUERTO OSCURO		0,786	3,982	4,124							
PUNTA CHOROS		10,175	5,904	240,032							
PUNTA DE TALCA		2,973	3,22	3,185							
SIERRA				0,821							
TALCARUCA				5,641							
TALQUILLA		1,208	2,059	0,828							
TOTORAL		0,543	0,21	4,541							
TOTORALILLO NORTE A		0,795	0,145								
TOTORALILLO SUR		0,919	0,272	17,834							
TOTO SUR LA PLAILLAS		0,2	1,065	6,117							
2003											
APOLILLADO		1,939	1,5555	35,832							
CABO TABLAS			1,887								
CASCABELES		0,859	2,052	10,089							
CHIGUALOCO		6,566	6,434	13,187							
CHUNGUNGO A				21,69							
CHUNGUNGO C		0,897	0,1	10,752							
HORNOS		2,93	1,929								

	LAPA BONETE	LAPA NEGRA	LAPA ROSADA	LOCO	LAPA REINA	MACHA	OSTION	PELILLO	CHOCHA	LAPA	CHASCON
HORNOS B		0,444	0,945								
HUENTELAUQUEN		1,027	0,873	6,608							
LA CEBADA		1,181	1,121	9,209							
LA HERRADURA								686,417			
LAS MINITAS				0,075						0,716	
LIMARI		0,088	0,247								
LOS VILOS B		0,745	0,465		0,345						
LOS VILOS A		4,397	2,497	24,978							
LOS VILOS C		1,618	1,855	9,467	0,1						
LOS VILOS B		1,154	0,727	8,3	0,258						
MAITENCILLO		1,257	0,837	7,21							
ÑAGUE		3,233	3,911	15,364							
PSLA COQUIMBO B		0,462	0,015	2,221							
PSLA COQUIMBO C		0,348	0,118	0,921							
PEÑUELA A						902,537					
PICHIDANGUI		0,864	1,444	14,155							
PLAYA CHANGA A								317,539			
PSLA. COQUIMBO									1,126		
PUERTO ALDEA							19,618				
PUERTO MANSO				4,5							
PUERTO OSCURO		0,655	2,708	1							
PUNTA CHOROS		9,131	3,617	100,15							
PUNTA DE TALCA		1,689	1,81	0,463							
SIERRA		0,333	0,375	1,555							
TALCARUCA		0,327	0,931	4,7						1,698	
TALQUILLA		1,691	1,793	1,605							
TOTORAL		0,62	0,224	8,365							
TOTORALILLO NORTE				16,073							
TOTORALILLO NORTE A				12,134							
TOTORALILLO SUR		3,222	5,334	13,466							
TOTO SUR LA PLAILLAS		0,782	3,355	6,552							
2004											
APOLILLADO		1,249	2,15	3,333							
CASCABELES		0,082	0,328	2,024							
CHIGUALOCO		1,083	0,527	13,845							
CHUNGUNGO				0,125							
CHUNGUNGO A				1,229							

	LAPA BONETE	LAPA NEGRA	LAPA ROSADA	LOCO	LAPA REINA	MACHA	OSTION	PELILLO	CHOCHA	LAPA	CHASCON
CHUNGUNGO C		0,476	0,084	1,715							
EL TOTORAL A											12,192
GUAYACAN								5,021			
LA CEBADA		0,935	0,794	0,637							
LA HERRADURA								69,127			
LOS VILOS A		0,634	0,311	1,667							
LOS VILOS C				7,516							
ÑAGUE				15,954							
PSLA COQUIMBO B				0,185					0,143		
PSLA COQUIMBO C									0,351		
PLAYA CHANGA A								28,277			
PUERTO ALDEA							49,051				
PUERTO MANSO		0,348	0,617								
PUERTO OSCURO		0,207	0,85	4,258							
PUNTA DE TALCA		0,36	0,44	0,838							
TALCARUCA		0,367	1,046	0,1							
TOTORAL		1,502	0,949	0,5							
TOTORALILLO SUR				10,131							
TOTO SUR LA PLAILLAS				1,866							

5.- V región

5.1.- Base de datos para la caracterización de las caletas

Tabla XXII: Caracterización de las caletas artesanales de la V región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Información recopilada Sr. Max Montoya de datos del SERNAPesca, no publicada).

	Tamaño caleta			Condición	Infraestructura		
Caletas	Nº pescadores	Nº organizaciones	Nº Botes	Urbana o Rural	Muelle	Boxes	Galpon
Los Molles	79	S/I	35	R	N	S	S
Pichicuy	143	S/I	52	R	N	S	N
Papudo	128	S/I	48	U	N	S	N
Zapallar	41	S/I	18	U	N	S	N
Las Cujas-Cachagua	18	S/I	3	R	N	N	N
Maitencillo	46	S/I	15	U	N	S	N
Horcón	177	S/I	55	U	N	S	N
Ventana	138	S/I	52	U	N	N	N
El Embarcadero	277	S/I	33	U	S	S	N
Ligua	39	S/I	14	R	N	N	N
Polcura	2	S/I	0	R	N	N	N
Papagallo	47	S/I	16	U	N	S	N
El manzano	150	S/I	51	U	S	S	S
Loncura	47	S/I	23	U	S	S	N
Concon	54	S/I	14	U	N	N	N
Higuerilla	107	S/I	47	U	N	S	N
El Membrillo	316	S/I	90	U	S	S	S
Montemar	36	S/I	9	U	N	N	N
Portales	263	S/I	116	U	N	S	N
Quintay	18	S/I	43	R	N	S	N
Laguna verde	26	S/I	6	R	N	N	N
Sudamericana	480	S/I	110	U	N	N	N
Algarrobo	100	S/I	42	U	S	S	S
El Quisco	141	S/I	44	U	S	S	S
San Antonio	1882	S/I	338	U	S	S	N
Boca del Maipo	89	S/I	13	U	N	N	N
Las Cruces	51	S/I	5	U	N	N	N
Cartagena	55	S/I	6	U	N	S	N

5.2.- Base de datos de capturas históricas para la confección de dendrogramas

Tabla XXIII: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la V región entre los años 95 y 2001. Fuente: Pagina web SERNAPesca).

	Maitencillo	Montemar	Papagayo	PPapudo	Pichicuy	Portales	Puertecillo	Quintay	San antonio	Ventana	Zapallarr
ALMEJA	0,24	0	0,34	0,74	0,46	0	0	0	0	2,96	0,04
TEGULA	0,06	0,04	0	0,52	0,18	0	0	11,44	0	0,04	0
HUIRO NEGRO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ERIZO	0,68	0,02	4,14	0,92	11,22	0	0,02	17,5	0,04	2,56	5,24
HUIRO PALO	0	0	0	0	183,1	0	0	0	0	1,24	0
JAIBA MORA	1,18	0,62	6,36	0,306	2,28	6,52	0,04	2,82	0,08	1,26	0,8
JAIBA PELUDA	0,24	0	0,78	0,08	2,12	0	0	0	0,02	2,4	0,02
LAPA	9,14	0,44	9,02	2,96	21,62	0	0,72	115,9	0,9	20,2	9,98
LOCO	6,02	0,82	0	0,06	20,86	0	4,1	23,32	1,06	14,82	3,86
MACHA	0	0	2,52	0	0	0	0	0	0	0	0
PICOROCO	0	0	15,42	0,14	0,08	0	0	0	0	14,42	0,02
PIURE	0,02	0	12,88	0,68	1,44	0	7,16	2,26	1,46	1,08	0,9
CHASCA	0	0	0	0	2315,4	0	0	0	0	315,6	0
CHORO	0	0	0	0	0	0	29,5	0	32,08	0,12	0
HUIRO	0	0	0	0	134,82	0	0	0	0	2,48	0
LUGA-LUGA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MACHA	0	0	0	3,4	0	0	0	0	0	0,14	0
JAIBA LIMON	0	0,02	0	0	0,06	0,02	0	0,02	0	0	0
JAIBA REMADORA	0	0	0	0	5,3	0	0	0	0	1,18	0
TRUMULCO	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0,04	0
LOCATE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0
NAVAJUELA	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OSTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,92	0
CHOLGA	0	0	0	0	42,88	0	0	0	0	0	0,02

	ALGARROBO	BOCA DE MAIPO	CARTAGENA	CONCON	EL MEMBRILLO	EL QUISCO	EL EMBARCADERO
ALMEJA	0	0	0	0	0	0	0
TEGULA	2,98	0	0	0	0,02	0,26	0
HUIRO NEGRO	54,46	0	0	0	0	0	0
ERIZO	0,5	0	0	0	0	0,94	0
HUIRO PALO	4,84	0	0	0	0	0	0
JAIBA MORA	4,5	0	0,06	0,16	16,36	2,58	0,04
JAIBA PELUDA	0,06	0	0	0	0	0	0,04
LAPA	10,02	0,18	1,94	0	0	6,14	0,3
LOCO	8,94	0	0,14	0	0	13,3	0
MACHA	3	0	0,54	0	0	0	0
PICOROCO	0,08	0	0,02	0	0	0	0,34
PIURE	0,38	0,02	0,62	0	0	0,3	0,16
CHASCA	0,72	0	0	0	0	0	0
CHORO	6,1	0	0	0	0	0	1
COCHAYUYO	0,52	0	0	0	0	0	0
HUIRO	0,08	0	0	0	0	0	0
LUGA-LUGA	7,1	0	0	0	0	0	0

	ALGARROBO	BOCA DE MAIPO	CARTAGENA	CONCON	EL MEMBRILLO	EL QUISCO	EL EMBARCADERO
MACHA	5,94	0	0	0	0	0	0
JAIBA LIMON	3,28	0	0	0	0	0	0
JAIBA REMADORA	0	0	0	0	0	0	0,04
TRUMULCO	0	0	0	0	0	0	0,08

	EL MANZANO	LA HIGUERA	HORCON	LAGUNA VERDE	LAS CRUCES	LIGUA	LONCURA	LOS MOLLES
ALMEJA	0	0	0	0	2,9	0,36	0	0
TEGULA	0	0	1,7	10,58	1,4	0	0,02	0
HUIRO NEGRO	0	0	0	0	13,44	0	0	0
ERIZO	0,42	0	2,4	1,54	0,38	0,36	0	6,42
HUIRO PALO	0	0	0	0	0	0	0	32,72
JAIBA MORA	2	4,1	4,96	1,9	3,28	0,02	0,44	2,72
JAIBA PELUDA	5,52	0	8,16	0,14	0	0	1,2	0,64
LAPA	4,32	0	17,82	10,2	6,14	5,44	0,02	3,98
LOCO	5,46	0	18,34	0,56	0,14	0	0	15,06
PICOROCO	0,06	0	0,48	0	0,34	0	0	0,02
PIURE	5	0	0,64	0	1,08	1,18	0	0,06
CHASCA	0	0	0	0	0	0	0	726,68
COCHAYUYO	0	0	0	0	0	0	0	11,5
HUIRO	0	0	0	0	0	0	0	422,375
MACHA	0,2	0	0	0	0	0	0	0
JAIBA LIMON	0	0	0	0,08	0	0	0	0
JAIBA REMADORA	0,04	0	0	0,02	0	0	1,66	0
TRUMULCO	0,08	0	0	0	0	0	0	0
LOCATE	0	0	0,04	0	0	0	0	0
NAVAJUELA	0	0	0,06	0	0	0	0	0
OSTION	0	0	0,7	0	0	0	0	0
CHOLGA	0	0	0	0,02	0	0	0	0

5.3.- Base de datos de captura de las áreas de manejo para la confección de dendrogramas.

Tabla XXIV: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la V región (Fuente: información entregada por SERNAPesca, no publicada)

	LAPA NEGRA	**LAPA ROSADA**	**LOCO**	**LAPA**	**LAPA REINA**	**ERIZO**
2000						
ALGARROBO A			0,4			
ALGARROBO C			2,937			
EL QUISCO A			5,377			
FARELLONES QUINTERO	5,956	3,971	16,945			
HORCON			7,969			
LOS MOLLES	0,031		0,105			
MAITENCILLO	1,444	0,208	2,312			
NORWESTE LOS MOLLES	1,1	0,758	4,979			

	LAPA NEGRA	LAPA ROSADA	LOCO	LAPA	LAPA REINA	ERIZO
PICHICUY			14,652			
QUINTAY B			4,377			
VENTANAS	5,518	0,599	4,242			
ZAPALLAR A			1,724			
2001						
ALGARROBO A			1,162			
ALGARROBO C			17,874			
EL PAPAGALLO			12,607			
EL QUISCO A	0,25	0,519	22,076		0,163	
EL QUISCO C	0,597	2,401	3,334			
FARELLONES DE QUINTERO	9,893	5,911	16,827			
HORCON	3,896	2,666	17,567			
LOS MOLLES			35,222			
MAITENCILLO	4,511	1,563	4,677			
NORWESTE LOS MOLLES	5,136	3,72	8,361			
PICHICUY			36,426			
QUINTAY			3,788			
QUINTAY B			34,83			
VENTANAS	3,097		20,449			
ZAPALLAR A			9,977	0,888		
2002						
ALGARROBO A			5,208			
ALGARROBO B	2,633		2,568			
ALGARROBO C	1,299		13,197			
EL PAPAGALLO	1,411		11,404			
EL QUISCO A	0,62	1,472	20,369			
EL QUISCO C			3,786			
FARELLONES DE QUINTERO	3,542	1,422	24,218		1,112	
HORCON	0,837	0,983	16,688			1,094
LOS MOLLES	1,164		34,602			
MAITENCILLO	0,479	1,093	11,102			
NORWESTE LOS MOLLES	0,198	0,144	7,686			
PAJONALES	2,252	0,182			0,054	
PAPUDO	5,235	2,842	11,968			
PICHICUY			28,609			
QUINTAY	1,883	0,927	15,473		1,24	
QUINTAY B			17,357			
VENTANAS	2,956	1,346	13,848		0,093	
ZAPALLAR A	0,595		8,955			2,991
2003						
ALGARROBO A			1,25			
ALGARROBO B	0,186	0,072				
ALGARROBO C	0,096		1,316			
CARTAGENA	0,385		0,233			
EL MEMBRILLO	0,181	0,099	0,399			
EL PAPAGALLO	0,566	0,064	4,532		0,099	

	LAPA NEGRA	LAPA ROSADA	LOCO	LAPA	LAPA REINA	ERIZO
EL QUISCO A	0,629	1,612	3,557		1,89	
EMBARCADERO	0,098	0,07	0,023			
FARELLONES DE QUINTERO	1,196	0,56	0,576		1,036	
HORCON	2,618	2,52			1,137	0,275
LAGUNA VERDE	1,339	1,012				
LAGUNA VERDE C	4,495	2,598	1,37			
LOS MOLLES	0,236	0,489	13,985			
MAITENCILLO	3,712	0,637	3,89			
NORWESTE LOS MOLLES	1,798	1,938	2,093			
PAPUDO	3,404	2,457	2,213		1,293	0,902
PICHICUY			14,159			4,554
PUNTA RITOQUE	0,336					
QUINTAY	0,856	0,628	3,903		2,296	
QUINTAY B		1,715	0,4			
VENTANAS	2,2	2,782			1,093	0,682
ZAPALLAR A	5,708		3,543			0,62
2004						
ALGARROBO, SECTOR B				1,07		
ALGARROBO, SECTOR C			0,826			
CARTAGENA			0,05			
EL MEMBRILLO	2,184	1,983				
EL QUISCO, SECTOR A			0,719			
FARELLONES DE QUINTERO	2,618	1,689	0,189		0,72	
HORCON	1,47	0,985			1,045	
LAGUNA VERDE			0,522			
LOS MOLLES			8,915			
MAITENCILLO			3,358			
NORWESTE PENINSULA LOS MOLLES	0,518	0,207	2,757			
PAPUDO	1,665	0,219	2,968		0,715	0,42
QUINTAY		0,172	0,914			
QUINTAY, SECTOR B	0,117					
VENTANAS, PUNTA LUNES	1,444	1,091	4,583		0,842	

6.- VI región

6.1.- Base de datos para la caracterización de las caletas

Tabla XXV: Caracterización de las caletas artesanales de la VI región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Información recopilada Sr. Max Montoya de datos del SERNAPesca, no publicada).

	Tamaño caleta			Condición	Infraestructura		
Caletas	Nº pescadores	Nº organizaciones	Nº Botes	Urbana o Rural	Muelle	Boxes	Galpon
BOCA DE RAPEL	85	3	20	R	N	S	N
BUCALEMU	96	4	23	R	N	S	S
CAHUIL	48	1	1	R	S	S	N
CHORRILLOS	52	1	S/I	R	S/I	S/I	S/I
MATANZA	31	1	5	R	N	S	N
PICHILEMU	193	4	11	U	S	S	S
PUERTECILLO	49	1	S/I	R	N	N	N
TOPOCALMA	34	1	3	R	N	S	N
VEGAS DE PUPUYA	30	1	S/I	R	N	N	N

6.2.- Base de datos de capturas históricas para la confección de dendrogramas.

Tabla XXVI: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la VI región entre los años 95 y 2001. (Fuente: Pagina web SERNAPesca).

	Pichilemu	Cahuil	Matanza	Vegas de Puyuya	Puertecillo	Boca de Rapel	Bucalemu	Topocalma	Chorrillos
Cochayuyo	307,0		4,2		93,9	23,5	42,6	104,5	43,6
Chasca	70,3		20,1	7,0	21,1	20,7	218,1	2,7	43,2
Luche	0,6		1,0	1,0	23,0				11,2
Luga luga	203,2		8,0	12,0	56,3	29,6	397,1	21,2	223,5
Chicorea de mar	44,4					31,5	611,0		99,7
Caracol tegula	0,1		2,2		0,2				
Cholga	1,4								
Choro	0,4	4,3	20,4	27,5		50,2	3,9		
Lapa	8,6	6,7	4,6	9,0		4,4	3,1	0,2	0,7
Loco	0,3		5,1			1,6			
Macha	43,1	10,1							
Jaiba	1,8	0,6	0,5	1,0		1,0	1,0		
Jaiba mora	2,7								
Jaiba peluda	1,7		0,1			0,1	0,2		
Jaiva reina	0,4					0,2			
Jaiba remadora	12,1		1,3	0,7	2,2	0,1	3,2		0,2
Erizo	1,2		0,1		0,3	0,6	1,0		
Piure	62,7	12,1	8,7	25,0		4,0	7,2		0,2
Jaiva mora		1,2	3,2	2,0		6,0	0,1		
Chascon			6,8			41,1	176,1		
Huiro			100,6			24,7	17,6		

6.3.- Base de datos de captura de las áreas de manejo para la confección de dendrogramas.

Para la VI región no existen antecedentes de capturas desde las áreas de manejo.

7.- VII región

7.1.- Base de datos para la caracterización de las caletas

Tabla XXVII: Caracterización de las caletas artesanales de la VII región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Información recopilada Sr. Max Montoya de datos del SERNAPesca, no publicada).

	Tamaño caleta			Condición	Infraestructura		
Caletas	Nº pescadores	Nº organizaciones	Nº Botes	Urbana o Rural	Muelle	Boxes	Galpon
BOYERUCA	43	2	5	R	N	N	N
CHOVELLEN	25	1	S/I	R	N	N	N
CONSTITUCIÓN	312	S/I	39	U	N	N	N
CURANIPE	54	1	14	U	N	S	N
DUAO	127	2	77	R	N	S	N
ILOCA	15	S/I	1	U	N	S	N
LA PESCA	37	1	11	U	N	N	N
LA TRINCHERA	4	S/I	2	R	N	N	N
LLICO	32	1	18	U	N	S	N
LOANCO	43	2	12	R	N	S	N
LOS PELLINES	40	1	11	R	N	S	N
MAGUILLINES	168	1	42	R	S	S	N
PELLUHUE	129	4	47	U	N	S	N
PUTU	58	1	S/I	R	N	N	N
RIO MAULE	84	S/I	40	U	N	N	N

7.2.- Base de datos de capturas históricas para la confección de dendrogramas

Tabla XXIII: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la VII región entre los años 95 y 2001. (Fuente: Pagina web SERNAPesca).

	Boyeruca	Chovelem	Constitucion	Curanipe	Duao	Iloca	La pesca	Llico	Loanco	Los Pellines	Pelluhue	Putu
Locate	0,004											
Tégula	0,080							0,10				
Cholga	0,222				0,11	0,77		3,12	37,404	30,886	236,246	
Choro	2,667	8,000	1,778	13,291	4,94	7,04	1,167	8,32	14,554	10,480	38,756	
Lapa	0,544	7,556	0,611	7,822	0,87	0,55		1,17	10,684	1,813	15,556	
Macha	0,167		2,667		12,6	10,6	12,381	10,1	0,002	0,000		214,48
Jaiba	0,842			3,121	0,07	0,01		1,01	1,249	0,966	3,069	
Jaiba limón	0,111			0,022		0,50				0,333		
Jaiba mora	1,033	1,444	0,400	3,872	1,00	0,55		0,44	2,489	1,333	4,646	
Jaiba peluda	0,056	2,556	0,067	6,002	0,22			4,12		0,656	13,197	
Jaiba remadora	0,278	7,111	0,489	34,908	1,84			0,62	7,589	0,679	17,244	
Cochayuyo	0,178							0,97	1,136			
Chasca	0,067											
Erizo	0,011	0,556		2,222	0,00	0,11		0,01	8,172	1,447	3,122	

	Boyeruca	Chovelem	Constitucion	Curanipe	Duao	Iloca	La pesca	Llico	Loanco	Los Pellines	Pelluhue	Putu
Piure	2,910	24,333	5,000	111,912	2,48	2,36	0,139	2,81	42,044	11,186	296,906	
Jaiba marmola		2,222		5,163					3,378		5,811	
Almeja			0,444	3,986		0,44			0,889	0,778	12,144	
Cholga				62,216								
Huepo				11,148							2,717	
Loco				1,132					3,156	0,232	3,461	0,022
Taquilla				0,333					0,333		0,889	
Jaiba reina				0,233					0,222		0,543	
Picoroco				2,811	0,33			0,05	1,444		5,789	
Luga- luga				5,578						0,056		

7.3.- Base de datos de captura de las áreas de manejo para la confección de dendrogramas.

Tabla XXIX: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la VII región (Fuente: información entregada por SERNAPesca, no publicada)

	LOCO	MACHA	CHORO
2001			
LOANCO	26,222		
PUTU	0,217	3,709	
2002			
LOANCO	51,989		
PUTU		9,508	
2003			
CURANIPE	0,98		
DUAO	1,57		
LA PESCA A			4,098
LOANCO	17,684		
PELLUHUE	8,803		
PUTU		19,563	
2004			
LA PESCA A			2,9

8.- VIII región

8.1.- Base de datos para la caracterización de las caletas

Tabla XXX: Caracterización de las caletas artesanales de la VIII región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Información recopilada Sr. Max Montoya de datos del SERNAPesca, no publicada).

	Tamaño caleta			Condición	Infraestructura		
Caletas	Nº pescadores	Nº organizaciones	Nº Botes	Urbana o Rural	Muelle	Boxes	Galpon
Arauco	109	1	29	U	S		S
Boca Sur	21	1	9	R	S		S
Cantera-Candelaria	61	1	22	R	S		S
Cerro Verde	267	1	71	R	S		S
Chome	37	1	10	R	S		S
Cobquecura	49	1	8				
Cocholgue	351	1	103		S		S
Colcura	5	1		R	S		S
Coliumo	225	1	74		S		S
Dichato	197	2	63				
El Soldado	43	1	15	U			
Isla Mocha	201	3	34	R	S		S
Isla Sta Maria Norte	115	3	22	R	S		S
Isla Sta Maria sur	198	1	51	R	S		S
Laraquete	88	1	28	R	S		S
Lebu	1517	8	363	U	S		S
Lenga	38	2	9	U	S		
Lirquen	248	3	53		S		S
Llico	95	1	19	R	S		S
Lo Rojas	1138		174	U	S		
Los Bagres	51	1	21		S		S
Lota	591	3	114	U	S		S
Los Piures		1	1		S		S
Maule	23	1	13	U	S		S
Morhuilla	7				S		S
Penco	74	2	16				S
Perales	30	2			S		
Perone	35	2	4	R	S		
Pta Lavapie	224	1	71	R	S		S
Pto Ingles	5		3	R	S		
Pto Norte	56		15				
Pto Sur	61		13				
Pto Yana	17	2	7		S		S
Pueblo Nuevo	6						
Pueblo Undido	7	1	5	U	S		
Purema	8				S		S

	Tamaño caleta			Condición	Infraestructura		
Caletas	Nº pescadores	Nº organizaciones	Nº Botes	Urbana o Rural	Muelle	Boxes	Galpon
Quichiuto	16		3		S		S
Quidico	239	3	39	R	S		S
Rumena	63	1	15	R	S		S
San Vicente	991	3	133	U			
Talcahuano	704	3	97	U	S		S
Taucu	10		1		S		S
Tirua	113	1	25	U	S		S
Tome	218		65	U	S		S
Tubul	551	2	178	R	S		S
Tumbes	428	1	160	R			S
Villarrica	3		1	R	S		S

8.2.- Base de datos de capturas históricas para la confección de dendrogramas

Tabla XXXI: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la VIII región entre los años 95 y 2001. . (Fuente: Pagina web SERNAPesca).

Especies	Morhuilla	Penco	Perales	Perone	Pta Lavapie	Purema	Quichiuto	Quidico	Rumena	San Vicente
ALMEJA		20,00								16,85
TEGULA										0,30
TRUMULCO										1,70
CHASCA						3				11,00
CHICOREA DE MAR		674,00		12,10						3,20
CHOLGA		2,00								30,83
COCHAYUYO		12,00							352,5	
CULENGUE		4,50								4,90
ERIZO				0,60	0,40			8		
HUEPO		2,00			81,76			3		
HUIRO		12,00								
JAIBA MORA					1,47					1,00
JAIBA PATUDA		3,00								
JAIBA PELUDA		4,33		0,50	1,90					27,33
JAIBA REINA					7,92			3		27,68
JAIBA REMADORA		1,00								
LAPA	4,00			0,80	9,10			1		30,74
LOCO					8,50				7,6	6,20
LUGA-LUGA		51,80	104,60	52,45		18			26	173,65
MACHA					0,40			159,68		3,30
NAVAJUELA		16,00			12,40				1,2	0,20
PELILLO		102,03								
PEPINO DE MAR		2,00		3,50	10,40					12,20
PICOROCO		1,00		16,20						73,10
PIURE		2,50		4,50	2,60			6		98,98
TAQUILLA										
TUMBAO		27,67		0,70						52,00

Especies	Arauco	Boca Sur	Cantera	Cerro Verde	Chome	Cocholgue	Coliumo	Dichato	El Soldado	Isla Mocha
ALMEJA	1,00		5,30	1,53	0,10	10,33	9,00	8,00		
TEGULA						1,00				
TRUMULCO	1,43			1,00		2,00		5,00		
CHASCA	13,20									
CHICOREA DE MAR	71,97		0,40	6,90	8,40	208,92	188,08	3,00	5	139
CHITON						3,00	1,00			
CHOLGA			1,50	4,00		2,70	1,00			10,2
CHORO							1,00			4,25
COCHAYUYO	254,50						3,73			55
CULENGUE			17,20	11,67		4,85	5,10			6,33
ERIZO						1,00				1
HUEPO	191,52			126,44		1,25	18,23			1
JAIBA MORA			0,10	1,00		2,00				2
JAIBA PANCHOTE						5,00	2,00			
JAIBA PATUDA				4,00		6,50	6,00			3
JAIBA PELUDA			0,10	4,00		9,40	5,67			30,4
JAIBA REINA			0,50	1,00		1,00	2,50			2,38
LAPA			0,80	1,00		1,00			1,25	1,5
LAPA NEGRA			0,20							
LAPA ROSADA			1,10							
LOCO										13,5
LUGA-LUGA	529,67				332,60	1184,53	34,00		1,6	9
MACHA	26,10									
NAVAJUELA	37,00			12,67	0,10	3,00	1,00	1,00		23,8
PELILLO	897,00						17,00			27
PEPINO DE MAR				2,00	22,15	69,73			40,4	15,75
PICOROCO			1,20	1,00		6,00				2
PIURE			12,13	4,50	3,00	8,60	3,00			24,2
TAQUILLA			0,20							
TUMBAO				2,00		23,67				23

Especies	Isla Sta Maria N	Isla Sta Maria S	Laraquete	Lebu	Lenga	Lirquen	Llico	Lo Rojas	Los Bagres	Lota	Maule
ALMEJA		4			0,7	9,00		0,10			0,50
CARACOL PALO PALO								0,80			
CARACOL THOMSON								2,00			
CARACOL TRUMULCO		0,5	11,0						1,00	9,50	
CHASCA				28							
CHICOREA DE MAR	202,85		4,0	599		31,80	80,20	14,00		5,65	
CHITON						1,00			1,00		
CHOLGA					1,0	7,33		10,00	1,00	0,90	
CHORITO		0,1								0,50	
CHORO								10,00			

Especies	Isla Sta Maria N	Isla Sta Maria S	Laraquete	Lebu	Lenga	Lirquen	Llico	Lo Rojas	Los Bagres	Lota	Maule
COCHAYUYO				681	170,5			107,00			
CULENGUE	1,45	0,7			2,2	3,00		0,10	1,50		0,20
ERIZO				8						0,60	
HUEPO O	21,5	34,8	78,0	85		0,70	22,15	175,55	1,00	10,68	92,90
JAIBA								0,20			
JAIBA MARMOLA								6,80		5,00	
JAIBA MORA					1,0	2,00		3,95	1,00		
JAIBA PANCHOTE					0,1	2,00		0,90	4,00		
JAIBA PATUDA						6,00		0,20	9,00		
JAIBA PELUDA		0,1			1,8	7,67		0,40	8,00	3,25	2,60
JAIBA REINA				4	0,2	2,50		3,30	3,00	12,00	
JAIBA REMADORA										9,00	
LAPA		0,6	1,5	8	2,0		0,40	2,66		14,00	
LOCO				246				5,70		63,10	2,80
LUGA-LUGA	515	166,2		1957	0,6		330,58			372,3	124,00
MACHA				11		6,07				0,70	
NAVAJUELA	79,85	608,17	4,5	51	0,6	34,80	72,43	15,70		1,35	
PELILLO	21			70	4,8		3,60				
PEPINO						3,00	16,70				
PICOROCO					0,1	7,00		0,30	1,50		
PIURE				24	3,3	13,50		26,78	1,50	13,73	
TUMBAO					0,9	10,0				6,25	

Especies	Talcahuano	Tirua	Tome	Tubul	Tumbes	Villarrica
ALMEJA	38,36		13,50	1,10	6,28	3,0
CARACOL RUBIO				0,80		1,0
CARACOL TEGULA	4,30					
CARACOL TRUMULCO	0,90	4,125	2,00	7,55		
CHASCA		5,7				
CHICOREA DE MAR	406,08	112,6	185,00	37,90	29,94	26,8
CHITON O APRETADOR			1,00		9,00	3,0
CHOLGA	29,42	1	15,80		4,97	1,0
CHORITO	1,60					
CHORO						3,0
COCHAYUYO		148,62				
CULENGUE	99,15		7,75		91,25	5,0
ERIZO	0,87	19	1,75			1,0
HUEPO O NAVAJA DE MAR	5,40	4,6	47,50	4282,35	1,00	2,0
JAIBA	2,00		1,60			
JAIBA MORA	0,90		3,00			1,0
JAIBA PANCHOTE			3,75			1,0
JAIBA PATUDA	2,50		4,00			3,5
JAIBA PELUDA O PACHONA	27,56		36,00		0,55	4,0
JAIBA REINA	20,58	4	3,38		0,35	3,0
JAIBA REMADORA						
LAPA	39,82		1,00	7,10	6,50	
LOCO	15,30	23,3	0,30			
LUGA-LUGA	245,43	305,8		50,25	506,33	
MACHA	4,43	7,9		1,60		
NAVAJUELA	3,90		58,00	1929,85	30,00	3,5
PELILLO			36,00	108,50		
PEPINO DE MAR	304,80				31,00	
PICOROCO	58,56		10,00		1,10	3,0

PIURE	125,16	1,5	56,40	0,20	6,20	8,0
TAQUILLA				1314,45		
TUMBAO	64,88		30,00	0,80	1,4	

8.3.- Base de datos de captura de las áreas de manejo para la confección de dendrogramas.

Tabla XXXII: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la VIII región (Fuente: información entregada por SERNAPesca, no publicada)

	CULENGUE	LAPA NEGRA	LAPA ROSADA	ALMEJA	LOCO	MACHA	LAPA	TUMBAO	NAVAJUELA
2000									
CANDELARIA CANTERAS	30,2	0,205	1,06						
2001									
CANDELARIA CANTERAS		2,631		1,56					
DICHATO					25,21				
MAULE					2,826				
PUERTO YANA					10,53				
RUMENA					7,571				
SAN VICENTE					3,521				
SUR RIO PAICAVI						235,77			
2002									
CANDELARIA CANTERAS	34,192			6,29	2,458		3,111	0,35	
CHOME					1,745				
DICHATO		2,356	0,524		20,28				
LOS PIURES					3,567				
MAULE					2,595				
PERONE					1,875		0,79		
PUEBLO NORTE A					6,248				
PUERTO YANA					4,385				
PUTU						0,938			
RUMENA					8,313				
SAN VICENTE		0,37	2,216		3,822				
SUR RIO PAICAVI						595,99			
WESTE ISLA MOCHA					66,31				
2003									
CANDELARIA CANTERAS	46,928	1,297		19,68	4,091		2,227	95,88	
CHOME					1,234				
CURA						172,64			
DICHATO					17,84				
LIICO SUR ROSA BLANCA					3,235				
LOS PIURES					5,905				
MAULE					5,532				

	CULENGUE	LAPA NEGRA	LAPA ROSADA	ALMEJA	LOCO	MACHA	LAPA	TUMBAO	NAVAJUELA
PERONE		0,623	0,283		1,789				
PUEBLO NORTE A					2,863				
PUEBLO NORTE B					13,38				
PUEBLO NORTE C					28,85				
PUERTO SUR					12,1				
PUERTO YANA					8,426				
PUNTA ELISA					0,845				
PUNTA LAVAPIE					2,757				
PUNTA LOS PIURES					3,631				
PUNTA RAIMENCO					9,294				
PUTU						5,483			
RUMENA					4,834				
SAN VICENTE		2,372	0,96		12,88				
SUR RIO PAICAVI						328,8			
WESTE ISLA MOCHA					51,15				
2004									
CANDELARIA				14,43	0,016			5,1	
CANTERAS									
PENCO									1,856
SUR RIO PAICAVI						136,8			

9.- IX región

9.1.- Base de datos para la caracterización de las caletas

Tabla XXXIII: Caracterización de las caletas artesanales de la IX región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Información recopilada Sr. Max Montoya de datos del SERNAPesca, no publicada).

	Tamaño caleta			Condición	Infraestructura		
Caletas	Nº pescadores	Nº organizaciones	Nº Botes	Urbana o Rural	Muelle	Boxes	Galpón
Nehuentue	243	S/i	15	U	N	S	N
Pto Saavedra	69	S/i	3	U	S	N	N
Pto Queule	30	S/i	326	U	S	N	S
Pto Nva Tolten"La Barra"	45	S/i	20	U	S	N	N
Pto Domínguez	13	S/i	13	U	S	N	N

9.2.- Base de datos de capturas históricas para la confección de dendrogramas

Tabla XXXIV: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la IX región entre los años 95 y 2001. (Fuente: Pagina web SERNAPesca).

Especies	Nehuentue	Pto Saavedra	Pto Queule
Almeja	0	5,67	9,88
Cholga	0	3,78	0
Chorito	2,33	2,33	2,86
Choro	0	0,56	2,57
Culengue	0	0	0,89
Erizo	1,39	0	0
Lapa	0	0,22	0
Loco	0	0	11,33
Luga-luga	0	0	7,78
Macha	1,89	0	11,67

9.3.- Base de datos de captura de las áreas de manejo para la confección de dendrogramas.

Para la novena región no existen aún desembarques de las áreas de manejo.

10.- X región

10.1.- Base de datos para la caracterización de las caletas

Tabla XXXV: Caracterización de las caletas artesanales de la X región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Información recopilada Sr. Max Montoya de datos del SERNAPesca, no publicada).

	Tamaño caleta		Condición	Infraestructura		
Caletas	Nº pescadores	Nº Botes	Urbana o Rural	Muelle	Boxes	Galpon
ACHAO	201	39	U	S		
AMARGOS	178	29	R			
ANAHUAC	186	90	R			
ANCUD	606	102	U	S	S	S
ANGELMO	350	86	U			
AÑIHUE	4		R			
AUCHO	13		R			
AULEN	141	40	R			
AYACARA	77	15	R	S		
BAHIA ILQUE	7	2	R			
BAHIA MANSA	376	52	U			
BONIFACIO	39	4	R			
BUILL	113	44	R			
CAIPULLI	18		R			
CALLE	9	3	R			
CARELMAPU	779	29	R			
CASTRO	191	23	U	S		
CATRUMAN	46	9	R			
CAULIN	123	16	R			
CHACAO	40	3	R			
CHAICAS	200	107	R			
CHAICURA	10		R			
CHAIHUIN	23		R			
CHAITEN	219	48	U	S		
CHAUQUEAR	3		R			
CHAYAHUE	14		R			
CHEPU	42	4	R			
CHINQUIHUE	63	3	U			
CHONCHI	136	14	U	S		
CHUIT	8	1	R			
CHULIN	17	2	R			
COCHAMO	159		R			
COMPU	15		R			
CONTAO	78	33	R			
COÑIMO	21	6	R			
CORRAL	295	45	R			
CUCAO	47	1	R			
CURANUE	20	1	R			
DALCAHUE	497	61	U	S		
EL ROSARIO	80	41	R			

	Tamaño caleta		Condición	Infraestructura		
Caletas	Nº pescadores	Nº Botes	Urbana o Rural	Muelle	Boxes	Galpon
FARO CORONA	53	13	R			
HORNOPIREN	75	22				
HUALAIHUE	313	72		S		
HUAPE	23		R			
HUEIHUE	96	42	R			
HUELDEN	108	50	R			
HUEQUI	42	15	R			
ISLA TABON	10		R	S		
LA ARENA	29	13	R	S		
LA PASADA	28		R			
LECHAGUA	10	4	R			
LENCA	37	16	R			
LEPIHUE	30	4	R			
LINAO	32	6	R			
LLIUCO	9	1	R			
LOS CHONOS	28	3	R			
LOS MOLINOS	147	32	R			
LOS TOROS	108	41	R			
LOYOLA	13	5	R			
MANAO	67	9	R			
MANQUEMAPU	37	6	R			
MAR BRAVA	25	3	R			
MAULLIN	908	91	U			
MECHUQUE	83	13	R			
MEHUIN	335	63	R			
NAL	108	15	R			
PALENA	19	1	R			
PARGUA	58	6	R			
PICHICOLO	120	28	R			
PICHIPELLUCO	34	27	U			
PIEDRA AZUL	6	2	R			
PIÑIHUIL	101	24	R			
PUCATRIHUE	86	5	R			
PUDETO	599	29	U	S		
PUERTO BONITO	168	61	R	S		
PUGUEÑUN	1		R			
PULELO	4		R			
PUMALIN	4		R			
PUMILLAHUE	30	6	R			
PUNTA ARENAS	40		R			
PUNTA CHILEN	43	6	R			
PUPELDE	36	4	R			S
PUQUELDON	5	1	R			
QUEILEN	288	17	U	S		
QUELLON	2220	61	U	S	S	
QUENUIR	247					
QUEMCHI	213	45	U	S		
QUETALMAHUE	87	26	R			
QUICAVI	10	3	R			
QUILLAIPE	9	1	R			
QUILO	6		R			

	Tamaño caleta		Condición	Infraestructura		
Caletas	Nº pescadores	Nº Botes	Urbana o Rural	Muelle	Boxes	Galpon
ROLECHA	113	22	R	S		
SAN AGUSTIN	22	7	R	S		
SAN PEDRO	75	13	R			
SAN RAFAEL	1095	91	R			
SOTOMO	57	6	R			
TALCAN	7	1	R			
TEUPA	4		R			
VALDIVIA	468	16	U			
VOIGUE	1		R			
YALDAD	11		R	S		
YUSTE	43	6	R			

10.2.- Base de datos de capturas históricas para la confección de dendrogramas

Tabla XXXVI: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la X región entre los años 95 y 2001. (Fuente: Pagina web SERNAPesca).

ESPECIE	Angelmo	Aulen	Ayacara	Carelmapu	Chaicas	Chaiten	Chayahue	Chinquihue
Almeja	155,86	3,73	13,30	258,82	6,77	77,24	40,83	83,57
Caracol Palo Palo	0,11			23,94		0,00		
Caracol Picuyo	0,11			8,67				
Caracol Piquilhue				0,11				
Caracol Rubio	1,33			0,11		0,44		
Caracol regula		0,33		2,78				
Caracol Trophon	6,67			0,68				
Caracol Trumulco	0,22			2,00				
Chicorea de Mar	0,00							
Cholga	153,13	63,94	164,26	9,13	209,66	16,70		1,70
Chorito	149,32	24,72	210,58	33,12	424,96	2,72	3,69	2,60
Choro	0,46				0,46	0,01		
Cochayuyo								
Culengue	7,33	2,06	97,74	1513,86	14,50	28,67		2,26
Erizo	153,66			199,33		5,00	55,00	20,34
Huepo	35,00	0,11		4,34		3,33	2,56	5,00
Jaiba	0,44			32,97				
Jaiba Marmola	10,11			191,23				
Jaiba mora		0,22		28,31	1,34			0,01
Jaiba Patuda	3,33							
Jaiba peluda				121,13				
Jaiba Reina	1,22			5,30				
Jaiva Panchote				0,03				
Lapa	0,89			16,17	0,98	75,00		
Loco				393,89		16,37		5,31

Luga Luga	40,11	3,56	11,01	0,00		17,00		
Macha				1,89		2,78		
Navajuela	68,34	0,60	0,89	117,21	28,11	5,56		
Ostión								
Pelillo		0,00				0,89		
Pepino de mar				0,11				
Picoroco	2,33			241,23				
Piure	5,63	17,56	0,44	376,78				
Pulpo	1,89						0,89	
Taquilla	2,44		2,89	152,39				
Tumbao	4,56		58,56	237,36	19,11			0,22

ESPECIE	Cochamo	Contao	Curanue	Hornopiren	Hualaihue	La arena	Los Toros	Pargua
Almeja	5,96	17,97	3,11	6,94	13,60	2,62		6,04
Caracol Palo Palo								0,13
Caracol Picuyo								
Caracol Piquilhue								
Caracol Rubio								
Caracol regula								
Caracol Trophon								
Caracol Trumulco								
Chicorea de Mar								
Cholga	52,05	291,71		98,12	54,63	46,74	0,56	0,91
Chorito	244,12	266,94	2,56	28,93	49,03	91,74	0,76	0,44
Choro	2,41				0,08			
Cochayuyo								
Culengue		40,51		0,22	9,20	0,87		0,07
Erizo			2,02		1,69	7,61		120,28
Huepo			0,56					2,56
Jaiba			0,60					0,11
Jaiba Marmola	0,22	2,22			0,33			
Jaiba mora	0,33		0,78		0,89	1,33		
Jaiba Patuda								
Jaiba peluda	0,22				0,33			
Jaiba Reina								
Jaiva Panchote								
Lapa		0,00						0,11
Loco					0,26			0,16
Luga Luga	0,11							9,17
Macha								
Navajuela	2,44	21,24	0,11	0,11	22,06	2,63	1,33	0,00
Ostión								
Pelillo								
Pepino de mar								
Picoroco		0,89						0,02
Piure		5,33		0,01	0,17			0,07
Pulpo				0,22			0,01	
Taquilla					0,89			
Tumbao		4,92			3,78	14,00	0,11	0,11

ESPECIE	Pichicolo	Piedra Azul	Pumalin	Sotomo	Valdivia
Almeja	0,94		2,28	0,04	10,33
Caracol Palo Palo	0,33				0,00
Caracol Picuyo					
Caracol Piquilhue					
Caracol Rubio					
Caracol tegula					
Caracol Trophon					
Caracol Trumulco	0,11				3,44
Chicorea de Mar					174,91
Cholga	51,36	13,89		8,94	0,22
Chorito	42,13	2,33		14,28	4,92
Choro	0,34				0,11
Cochayuyo					70,37
Culengue	0,67		2,04		4,89
Erizo	0,03		0,09		1,11
Huepo			0,06		37,55
Jaiba					0,67
Jaiba Marmola					1,56
Jaiba mora	0,67				11,22
Jaiba Patuda					
Jaiba peluda					
Jaiba Reina					0,22
Jaiva Panchote					1,22
Lapa					47,79
Loco					26,32
Luga Luga		8,67			
Macha					3,89
Navajuela	0,56	0,11	0,36		304,51
Ostión					2,33
Pelillo		189,64			83,93
Pepino de mar					
Picoroco					0,00
Piure	0,01			0,26	0,00
Pulpo			0,00		
Taquilla					14,78
Tumbao			2,82		0,56

10.3.- Base de datos de captura de las áreas de manejo para la confección de dendrogramas.

Tabla XXXVII: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la X región (Fuente: información entregada por SERNAPesca, no publicada)

	ERIZO	LOCO	CHORO	LAPA
2002				
BAHIA PULELO	8,47	0,385		
EL MANZANO PUCATRIHUE		8		
MEHUIN B		13		
PIEDRA BLANCA		16		
2003				
BONIFACIO A		4,5		
BONIFACIO B		7,85		2,072
CHAIGUACO		74,94		
CHAIHUIN A		11,83		
CHAIHUIN C		1,603		
CHAN CHAN	0,09	5,9	4,7	
CULLINCO		62,44		
ESTAQUILLA		61,93		
ISLA DEL REY		5,5		
LOS MOLINOS A		20,14		
LOS MOLINOS B		31,38		
MEHUIN B	0,717	20,25		
MISSISSIPI		1,365		
PIEDRA BLANCA		54,85		

11.- XI región

11.1.- Base de datos para la caracterización de las caletas

Tabla XXXVIII: Caracterización de las caletas artesanales de la XI región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Información recopilada Sr. Max Montoya de datos del SERNAPesca, no publicada).

	Tamaño caleta			Condición	Infraestructura		
Caletas	Nº pescadores	Nº organizaciones	Nº Botes	Urbana o Rural	Muelle	Boxes	Galpon
ANDRADE	176	2	59	R	S	N	N
ISLA TOTO		1		R	N	N	N
MELIMOYU	6		3	R	N	N	N
PTO AGUIRRE	446	4	152	R	S	N	N
PTO AISEN	530	7	154	U	S	N	N
PTO CHACABUCO	125	1	33	U	S	N	N
PTO CISNE	380	7	172	U	S	N	N
PTO GALA	195	3	124	R	S	N	N
PTO GAVIOTA	92	3	42	R	N	N	N
PTO MELINKA	478	1	143	R	S	N	N
PTO PUYUHUAPI	114	2	51	U	S	N	N
PTO RAUL	57	1	16	R	S	N	N

MARIN B							
REPOLLAL	14	0	17	R	N	N	N
ST DOMINGO	1	S/I	2	R	S/I	S/I	S/I
TORTEL	50	S/I	11	R	N	N	N

11.2.- Base de datos de capturas históricas para la confección de dendrogramas

Tabla XXXIX: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la XI región entre los años 95 y 2001. . (Fuente: Pagina web SERNAPesca).

	Pto Aisen	Pto Chacabuco	Pto Aguirre	Pto Gala	Pto Cisne
ALMEJA	8,6				1,0
CHICOREA DE MAR	106,1		85,0		
CHOLGA	10,0		83,0	50,9	
CULENGUE	32,0	437,0	427,4	41,0	
ERIZO	184,4	870,2	397,9	588,0	
JAIBA	17,4				
JAIBA MARMOLA	25,8	1308,4	22,5		
LOCO	21,9	153,8	89,6	1,2	
PELILLO	237,5				
CARACOL PALO PALO	349,8		129,2		
JAIBA MORA	34,8				
MACHA	195,0				
CHORITO				0,2	1,0
PELILLO					1155,2
PICOROCO					1,0

11.3.- Base de datos de captura de las áreas de manejo para la confección de dendrogramas.

Tabla XL: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la XI región. (Fuente: información entregada por SERNAPesca, no publicada)

	CULENGUE	LOCO
2002		
MARIN BALMACEDA		0,7435
PUERTO AGUIRRE A		1,676
PUERTO AGUIRRE B		1,528
PUERTO AGUIRRE C		4,8
PUERTO AGUIRRE D	7,089	
2003		
PUERTO AGUIRRE A		2,144
PUERTO AGUIRRE B		2,4
PUERTO AGUIRRE C		5,3

12.- XII región

12.1.- Base de datos para la caracterización de las caletas

Tabla XLI: Caracterización de las caletas artesanales de la XII región en cuanto a Nº y categoría de pescadores, número, estado y especies de cada área de manejo e infraestructura. (Información recopilada Sr. Max Montoya de datos del SERNAPesca, no publicada).

	Tamaño caleta			Condición	Infraestructura		
Caletas	Nº pescadores	Nº organizaciones	Nº Botes	Urbana o Rural	Muelle	Boxes	Galpon
PORVENIR	93	S/I	28	U	S	N	N
PUERTO EDEN	60	S/I	19	R	S	S	N
PUERTO NATALES	815	S/I	262	U	S	N	N
PUERTO WILLIANS	157	S/I	14	U	N	N	N
PUNTA ARENAS	2276	S/I	563	U	S	N	N

12.2.- Base de datos de capturas históricas para la confección de dendrogramas

Tabla XLII: Principales especies bentónicas, capturadas como promedio para cada una de las caletas de la XII región entre los años 95 y 2001.

	Pta. Arenas	Pto.Natales	Porvenir	Pto. Eden	Pto.Williams
Almeja	49,9	245,7	4,38		
Caracol piquilhue	10,7	0,01	115,55		1
Caracol trophon	124,725	21,0233333	677,3		
Cholga	137,85	280,95	2556	765,266667	
Chorito	539,85	388,6	67,3	79,155	
Choro	0,1	0,275	6		
Ostion del sur	43,1	159,3	15,5	88,52	12,1
Huepo	10,0666667		6,83666667		
Loco	3	46,65		3,05	10,8
Erizo	56202,242	5122,225	18,33	3	194,14
Picoroco	0,1				
Chicorea de mar	3632,2	236,9			
Luga-luga	468,75	208,43	12,7		
Huiro	0,01				
Piure	0,1	0,01			
Lapa		22,8533333	1,3	0,54	
Jaiba		2,21			
Jaiba marmola		42,9			

12.3.- Base de datos de captura de las áreas de manejo para la confección de dendrogramas.

Tabla XLIII: Desembarques de las especies principales de las áreas de manejo de la XII región. (Fuente: información entregada por SERNAPesca, no publicada)

	OSTION DEL SUR
2001	
BAHIA PARRY	21,216
2003	
BAHIA PARRY	11,382

10.3.- Taller de difusión.

INFORME

Taller “Análisis Metodológico para el Monitoreo de las AMERB”
Valparaíso, 20 de Mayo de 2005

GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARIA DE PESCA

F I P

Preparado por:
Grupo Ecología y Manejo de Recursos,
Universida d Católica del Norte,
Sede Coquimbo

INFORME TALLER
"ANÁLISIS METODOLÓGICO PARA EL MONITOREO DE LAS AMERB"

20 de Mayo del 2005, Magno Hotel, Arlegui 372, Viña del Mar
Organizado en conjunto por Subsecretaría de Pesca y Grupo de Ecología y Manejo de Recursos de la Universidad Católica del Norte

1. Resumen ejecutivo

El taller, realizado el 20 de Mayo del 2005, en Viña del Mar, tenía por objeto dar a conocer, por parte de la Universidad Católica del Norte, los indicadores propuestos en el Proyecto FIP2003-18 para evaluar el desempeño de las Áreas de Manejo, para luego analizar en conjunto con todos los participantes las metodologías utilizadas para generar la información necesaria para ellos y concordar criterios básicos de estandarización. Las principales conclusiones fueron:

- los indicadores poblacionales propuestos en general no presentarían problemas mayores para ser incorporados.
- hay una diversidad de metodologías utilizadas para generar la información poblacional en los seguimientos de las AMERB.
- Todas las metodologías son válidas y no se puede identificar ninguna como superior a las demás, por lo cual no se puede identificar a ninguna en particular a ser utilizada como estándar. Todas dependen de las particularidades de cada AMERB y de cada recurso.
- Sin embargo, los resultados que se obtienen con las diversas metodologías no son enteramente comparables entre si, lo cual genera la necesidad de concordar algunos criterios de estandarización.
- Lo mínimo, es mantener en un misma AMERB la misma metodología todos los años, de modo de hacer comparables los datos a lo largo del tiempo.
- En general se consideran suficientes los criterios de estandarización propuestos en el documento preparado para el taller.
- La propuesta de metodología de monitoreo comunitario genera problemas aun, y requiere de mayor explicación y prueba.

El taller en general cumplió con los objetivos planteados, representando, mas que una instancias de extensa discusión de metodologías (que eventualmente eran las expectativas de algunos de los participantes), un llamado a que cada cual haga un análisis crítico de lo que hace en las AMERB, comparando con lo que hacen los demás, para darle sentido a largo plazo y transformar los seguimientos en herramientas efectivas para el manejo y administración de las AMERB. El taller dejó de manifiesto que existe una gran necesidad, y también deseos, de conversación e intercambio de experiencias y visiones respecto a lo que se hace y desarrolla en las Áreas de Manejo.

2.- Antecedentes.

El proyecto FIP 2003-18 "Desarrollo de metodologías para evaluar el desempeño de las Áreas de Manejo" busca diseñar y poner a prueba indicadores de estado que permitan evaluar la mantención y renovabilidad de los recursos bentónicos, y de la comunidad en general en la que estos se insertan. En el taller se presentaron brevemente los indicadores propuestos y algunas de sus interpretaciones respecto al desarrollo de las AMERB. Para construir los indicadores se utilizó la información que normalmente se recoge en los seguimientos de las AMERB, lo cual generó la necesidad de analizar la calidad de esa información. En ese marco se insertaron los objetivos del taller, de revisar las metodologías que usualmente se utilizan en los seguimientos y analizar las posibilidades de algunas estandarizaciones que hagan mas comprables y así le den sentido a los indicadores de desempeño propuestos.

3.- Objetivos del taller:

- Conocer y discutir los indicadores propuestos en Proyecto FIP 2003-18 para evaluar el desempeño de las Áreas de Manejo.
- Analizar las metodologías usuales en los Estudios de Seguimiento de las AMERB.
- Analizar las necesidades y conveniencias de estandarizaciones metodológicas en los Estudios de Seguimiento de las AMERB.

4.- Actividades.

El taller fue organizado en dos partes: una primera parte en que se hicieron algunas presentaciones, y una segunda parte que fue de grupos de discusión.

4.1.- Presentaciones.

Hubo tres presentaciones, que tenían por objetivo resaltar la importancia de la información para la administración y manejo de las AMERB, la cual debe ser de calidad, completa y comparable, y contar en su generación con el interés y compromiso de los usuarios. Para que se dé eso, los pescadores deben valorar los estudios que se hacen en las AMERB, comprendiendo sus resultados.

Las presentaciones fueron:

4.1.1. Wolfgang Stotz, Luis Caillaux y Domingo Lancellotti. Indicadores poblacionales y comunitarios para las AMERB, sus fundamentos e interpretación.

Se mostraron los indicadores que se desarrollaron para las AMERB en el marco del proyecto FIP 2003-18, utilizándolos luego para evaluar el desempeño de las AMERB que llevan más años de funcionamiento. Esta presentación tenía como objetivo hacer ver la importancia de la calidad de la información que se genera en los Seguimientos de las AMERB, para que sirva para los análisis. Como la evaluación ocurre principalmente a través del análisis del comportamiento de los indicadores en el tiempo, resulta fundamental que la información sea comparable de un año al siguiente y de calidad. Ello implica que deben estandarizarse algunos criterios y/o metodologías y los propios usuarios deberían actuar como principal control de calidad de los datos. Para que se de el real compromiso de los usuarios, los indicadores también deben comprenderlos ellos y deben tener sentido para sus decisiones.

4.1.2.- Mauro Urbina. Exposición y Discusión de Indicadores Socio Económicos.

Se planteó la importancia de realizar un seguimiento también de los aspectos Socio Económicos de las AMERB, mostrando los Indicadores que se han desarrollado y propuesto en el marco de un proyecto desarrollado por la Universidad Católica del Norte para la Subpesca. Para poder hacer ese seguimiento mediante los indicadores definidos, se requiere de información que actualmente no se está recogiendo. Se trata en general de información sencilla, de fácil adquisición por parte de los consultores.

4.1.3.- Ana Cinti. Las áreas de manejo desde la perspectiva de pescadores de pequeña escala de la IV Región: Resultados preliminares.

Se presentaron primero resultados de un estudio que analiza los incentivos y desincentivos para los usuarios que contiene el establecimiento de las AMERB. Para ello se trabajó con encuestas a pescadores, cubriendo el ámbito social, económico, productivo y de sistema, entendiendo bajo el último los aspectos administrativos, de organización, regulaciones, etc. Se centró la atención en el análisis de la visión de los usuarios sobre los trabajos que deben realizar en las AMERB, concluyendo que los estudios y el trabajo de consultoría no es muy valorado por los pescadores. Sin embargo también reconocen su importancia para asegurar la sustentabilidad de la explotación, haciendo falta generar una mejor manera de transmisión de conocimiento que los involucre de manera más directa en el manejo de sus AMERB.

4.2.- Talleres de trabajo

La segunda parte consistió en una serie de talleres en que se discutieron en total 4 Temas. Para las discusiones los asistentes fueron separados, en una primera fase en 6 grupos, y en la segunda fase en 5 grupos. Los temas tratados y sus principales conclusiones fueron:

4.2.1.- TEMA I: Revisión de metodologías usuales para evaluación directa de stock en AMERB.

Para tratar este tema, se formaron 6 grupos, de los cuales uno fue formado exclusivamente por funcionarios de Subpesca. Cada grupo hizo una recopilación de las metodologías utilizadas comúnmente para la Evaluación directa de stock, identificando luego, para cada método sus ventajas o bondades, y sus desventajas o problemas (resumido en Tabla I; Anexo 7.2). Una vez realizada la recopilación y análisis se discutieron en cada grupo conclusiones generales.

La síntesis de conclusiones de todos los grupos fue:

- Hay diversos métodos posibles y no existe un método único de muestreo.
- Los diversos métodos son válidos.
- Los resultados dependerán del esfuerzo de muestreo y de las características de los recursos.
- Es necesario conocer las características y la biología de los recursos a evaluar, para ajustar una metodología adecuada.
- Los resultados que se obtienen con todas las metodologías son comparables cuando los diseños están bien aplicados y se trabaja con rigurosidad.
- Pero se requiere gran inversión de energía, recursos y esfuerzos para lograr resultados precisos y comparables.
- Por ello, para poder hacer comparaciones interanuales de una misma AMERB, se debería aplicar todos los años el mismo método, independiente del consultor.
- Se resalta la importancia de la capacitación de los muestreadores para disminuir los errores muestreales.

Los comentarios del Grupo de Subpesca se resumen en (comentarios más en extenso en el anexo):

- Hay una diversidad de enfoques metodológicos empleados por los consultores, que si bien se entiende que se debe a la diversidad ecológica-productiva del sistema en las diversas AMERB a lo largo de la costa de Chile, no tiene mucha relación con aquello. Más bien cada consultor establece una metodología que luego aplica de igual manera a lo largo de la costa, aparentemente sin mayor consideración de las particularidades de cada sector.
- Aparecen problemas en cuanto a uso de conceptos e inconsistencias entre lo que se plantea como método y finalmente se hace en la práctica y en el análisis.
- Se nota una resistencia al cambio, más bien por autocensura de los consultores, los cuales no presentan nuevas aproximaciones e ideas.
- En general se entregan datos, sin utilizar aquellos mayormente para describir y comprender lo que ocurre en el AMERB, y vincularlo luego a decisiones de manejo.

- Los consultores debieran responder a las demandas de los usuarios (que son los clientes), y no sólo a las exigencias de Subpesca (que en rigor son recomendaciones, más que exigencias)
- Por lo general no se consideran de un año al siguiente las observaciones realizadas por Subpesca a los informes.
- Hay necesidad de explorar las reducciones de costos y el mejoramiento en la calidad de los estudios (maximizando la relación costo/calidad).
- Se reconoce como positivo que los consultores utilicen la planilla para los informes ya que acorta el tiempo de revisión.

4.2.2.- TEMA II: Estandarización de metodologías para monitorear abundancia.

Este tema fue abordado por dos grupos de trabajo, estructurado en torno a algunas preguntas. Se sintetizan las respuestas de ambos grupos.

1.- ¿Porqué estandarizar?

Se reconoce la necesidad de estandarizar, para lograr series de tiempo sobre la evolución de una AMERB, en que los datos a lo largo del tiempo deben ser comparables.

2.- ¿Qué aspectos del muestreo debieran estandarizarse?

Este punto generó extensas discusiones, llegando a los siguientes consensos:

- el muestreo debe ser realizado todos los años en el mismo momento, manteniendo el mismo método para una misma AMERB y mismo recurso en esa AEMRB.
- Debiera estandarizarse la forma en que se determina el polígono habitable, ya que este puede cambiar de año a año. Se reconoce la necesidad de definir este término: ¿se refiere a sustrato apto o a sustrato de distribución efectiva?
- Idealmente debería mantenerse el mismo equipo de muestreadores (pescadores y consultores)
- Se reconoce la necesidad de que el consultor mantenga un muestreo de control para comparar las evaluaciones que realizan los pescadores.
- De haber cambio de consultora y método, debieran hacerse muestreos de ínter calibración de los diferentes métodos.

3.- ¿Qué aspectos del análisis debieran estandarizarse?

Este punto, por falta de tiempo no fue tratado mayormente. Pero se mencionó que debe cuidarse la congruencia entre el diseño de muestreo y cálculo de estimadores y buscar disminuir el error en la estimación. También se sugirió que debería mantenerse el mismo método de análisis en el tiempo.

4.- ¿Lo propuesto en el documento (criterios mínimos de estandarización, ver Anexo), es suficiente, demasiado o insuficiente?, ¿que sobra o falta?

En general se estimó como suficiente. Sin embargo, respecto a la sugerencia de estaciones fijas, se señaló que sería impracticable y más bien deberían ser sólo algunos sectores fijos de control o referencia. Se señaló que el mantener todos los años el mismo equipo de muestreadores presenta problemas por la forma de operación de algunas organizaciones.

Faltaría en la propuesta definir algunos criterios estándares para definir o estimar el área de distribución efectiva o polígono habitable.

5.- ¿A que nivel debiera estandarizarse? ¿Nacional, regional, AMERB o por recurso?

En general se está de acuerdo que debe ser a lo largo del tiempo a nivel de una misma AMERB, para cada recurso dentro de la misma AMERB.

6.- ¿Cuál podría ser un método estándar?

En este aspecto no hubo mayor acuerdo. No hay un método que pudiera ser establecido como estándar. Sólo se señaló que las evaluaciones directas deberían mantenerse por el momento. Pero establecer

en paralelo puntos fijos de control, comparando sus resultados con la evaluación directa, evaluando si a futuro ese procedimiento pudiera permitir reemplazar las evaluaciones directas.

Luego en el plenario se agregó a lo señalado por los dos grupos que trabajaron el tema los siguientes puntos:

4.2.3.- TEMA III: Estandarización de metodologías para monitorear estructura de talla y pesos.

Este tema fue abordado por dos grupos de trabajo, estructurado en torno a algunas preguntas. Se sintetizan las respuestas de ambos grupos.

1. ¿Por qué estandarizar?

Para tener historia comparable dentro y entre áreas. Para poder comparar distintas áreas, comparar los seguimientos en el tiempo y ayudar en la toma de decisiones a la autoridad.

2. ¿Cuáles son las condiciones mínimas para lograr una buena representación del índice de condición?

N muestral adecuado; rango de tallas representativo (>60mm); misma época del año; limpiar o descartar individuos con epibiontes, usar balanza con precisión adecuada.

3. ¿Es necesario estandarizar una metodología para obtener las relaciones longitud- peso?

Si es necesario estandarizar, para poder comparar en el tiempo y entre áreas, pero debe ser por especie y debe representar de buena forma todo el rango de talla. Ello permite identificar problemas de la especie o el ambiente.

4. ¿Qué debe considerar esta estandarización: muestreo, procedimientos de pesaje y/o análisis de información?

- Todo el rango de tallas representado.
- Muestreo en la misma época.
- Pesar individuos sin epibiontes.
- Utilizar el mismo equipo de muestreadores y/o mantener los criterios de muestreo (capacitación)
- Considerar pérdida de agua en pesaje
- Estandarizar el protocolo en la toma del dato (con o sin concha, húmedo o seco, etc.)

5. ¿Lo considerado al respecto en el documento es suficiente, demasiado, insuficiente?

Se debe agregar que es necesario muestrear en la misma época del año todos los años y falta estandarizar el instrumento de medición y asegurar una clara identificación de las especies a través de su ciclo (ej. diferentes especies de lapas en su estado juvenil). Se opina que un N=50 por rango de talla es muy poco.

No sería importante que el muestreador sea siempre el mismo, por que la metodología debiera ser simple y replicable, no influenciable por el muestreador.

6. ¿Cuáles son las condiciones mínimas para lograr una buena representación del índice de condición?

- Aleatoriedad de la muestra.
- Representatividad espacial.
- Tamaño muestral adecuado
- Cubrir bien todo el rango de talla.

7. ¿Es necesario estandarizar una metodología para obtener la estructura de tallas?

Si, por las mismas razones señaladas en el punto 1.

8. ¿Qué debe considerar esta estandarización? Muestreo, procedimientos de medición y/o análisis de información?

Se debe estandarizar las unidades de medidas, muestrear las mismas clases de talla, utilizar las mismas medidas morfométricas para cada especie. En lo demás, las mismas consideraciones de punto 4, ajustado a tallas.

9. ¿Lo considerado en el documento es suficiente, demasiado, insuficiente? ¿Qué sobra o falta?

Es considerado suficiente, con la excepción del N (100 – 200) para estructura de talla. También falta enfatizar que la estructura de talla debe hacerse con un muestreo que represente todo el área.

10. ¿A qué nivel debiera estandarizarse? Nacional, regional, AMERB o por recurso?

A nivel nacional y por recurso. No obstante también se señaló que en algunos casos debiera ser más local, por ejemplo en el caso del mar interior y la costa expuesta de Chiloé.

4.2.4.- TEMA IV: Estandarización de metodologías para monitorear comunidades.

Este tema fue trabajado por un grupo, estructurando el trabajo en torno a una serie de preguntas:

1.- ¿Es necesario mantener un monitoreo de las condiciones comunitarias?

Sí es necesario, debido a que es un indicador de salud ambiental. Sin embargo, es importante considerar costos involucrados en hacerlo.

2.- ¿Cuáles son las condiciones mínimas para lograr una representación de la situación comunitaria de un AMERB?

Se puede hacer cuándo se hace la evaluación directa, con sistemas simples que no requieran un muestreo adicional. Como mínimo debería evaluarse ¿qué hay sobre la roca? Ahí lograr identificar las comunidades presentes (Ej. fondos rocosos, presencia de comunidades suspensívoras, parches, categoría de hábitat) con una estimación de porcentajes. Además hacer un listado de especies secundarias, estimando sus abundancias.

3.- ¿Es necesario estandarizar una metodología para monitorear las comunidades?

Se reconoce que sería lo ideal. Pero la pregunta es ¿Hasta dónde llegar? Esto en relación a la identificación taxonómica, respecto a lo cual se sugiere limitarse sólo a las especies más características. Se señala que la Subpesca debería proponer lo mínimo.

Se señala que es difícil mantener una periodicidad, debido a las dificultades que impone al trabajo el estado del mar y disponibilidad de los pescadores para este tipo de muestreos.

4.- ¿Qué aspectos debiera considerar la estandarización: muestreo, análisis?

En primer lugar debería ser a nivel de muestreo, en cuánto a la época del año (eso ya es una dificultad, por el estado del tiempo en algunas regiones del sur que llega a ser limitante), en la misma área (podría usarse fotografía submarina, cuando las condiciones lo permitan) y con sólo algunas especies (las más características, pueden ser las mismas identificadas en el ESBA).

El muestreo debe ser a nivel de presencia – ausencia (simple)

5.- ¿Lo considerado en el documento al respecto es suficiente, demasiado o insuficiente? ¿Qué aspectos sobran o faltan?

Sí, es suficiente. Aunque para cierto tipo de comunidades más simples, se podría ser más precisos (por ejemplo cobertura, biomasa)

6.- ¿A que nivel debiera ser las estandarizaciones: Nacional, Regional, AMERB, Tipos de Comunidades?

La estandarización debe ser a nivel de comunidades, debido a la amplia diversidad de ambientes y geografía de nuestro país.

Una vez finalizadas la presentación de los resultados de los diferentes grupos en el plenario, se hizo una discusión general, cuya síntesis es:

5.- Comentarios hechos en el plenario final:

- Se planteó la inquietud respecto a ¿Cuál es el rumbo que quiere dar el estado a las áreas de manejo, que nivel de responsabilidad le quiere otorgar al pescador? Esto relacionado con la necesidad de simplificar los estudios y si se hace necesario seguir manteniendo las evaluaciones directas. Al dejar la responsabilidad de decisión enteramente en los pescadores, ¿quién cubriría los costos de los trabajo de seguimiento? ¿Pues que pasaría si los pescadores no quieren cubrir el costo de las evaluaciones y se termina así corriendo el riesgo de que el estado del área empeore?
- Al respecto Gustavo San Martín respondió, comentando la visión del estado en cuanto a que para llegar al co-manejo hay mucho que avanzar aun. La idea es que se genere una responsabilidad compartida con los pescadores donde ellos cuenten con una cuota de decisión, pero sin que el estado deje de velar por los recursos. Plantea la necesidad de integrar al análisis la comercialización y negociación, que es un tema pendiente.
- Por parte del grupo organizador se comentó que la propuesta sería mantener sólo el seguimiento de algunos indicadores simples, y realizar evaluaciones directas sólo si el indicador da señales de alerta. Para lograr una operación de esta naturaleza, se requeriría previamente realizar un ejercicio de calibración entre evaluación directa e indicadores cualitativos.
- Al respecto surgieron una serie de inquietudes, en parte señalando la necesidad y también deseo de algunos, de lograr estandarizar algunos aspectos metodológicos, pero por otra señalando las dificultades de hacerlo.
- Los aspectos que se señalaron que deberían considerarse en una estandarización, más allá de lo señalado por los grupos, fueron:
  - La relación talla-peso debe tener todos los rangos igualmente representados y cubrir todos los sectores del área
  - Deberían estandarizarse metodologías para cada recurso, con muestreos específicos, considerando las características de las distintas especies.
  - Deberían estandarizarse criterios de error mínimo a aceptar, métodos de muestreo, unidad y esfuerzo de muestreo, con cuánta incertidumbre se va a trabajar
  - El extremo de estandarización sería tener un "manual de cortapalos" con los tipos de muestreo por recurso, el número de muestras para hacer estructura de tallas, etc.
  - En la estandarización se debe establecer que el muestreo debe cubrir toda el área, el tiempo de buceo, la superficie a cubrir. Pero se supone que esto son aspectos básicos de teoría de muestreo, que todos debiéramos saber.
  - Debería estandarizarse la forma en que se mide y pesa.
- Por parte del grupo organizador se señala que el querer estandarizar metodologías es un terreno difícil y en realidad sería recomendable sólo estandarizar criterios generales, no metodologías específicas.
- Se señalaron luego algunas inquietudes respecto a como se define polígono habitable para calcular abundancia y su relación a la estimación de cuota. Pueden generarse diferencias en las estimaciones dependiendo de los criterios utilizados.
- Al respecto se señaló por parte de Subpesca que en general los consultores no validan sus estimaciones, comparando lo estimado con lo que realmente se logró capturar.
- Los consultores señalan al respecto que muchas veces hay un largo tiempo entre evaluación y extracción, que cuestiona ese tipo de validación.
- De parte del grupo organizador se señala que este tipo de discusiones respecto a certeza de las evaluaciones y las respectivas estimaciones de cuotas tienen su origen en que la mayoría se mantienen "esclavos de las cuotas". Hay también otras formas de manejar las capturas, por ejemplo regulando niveles de captura por unidad de esfuerzo, como lo hace Ecolmar en las AMERB que asesora. Hay ahí un desafío en pensar otras formas de regulación. La cuota además pone en tela de juicio la credibilidad de los consultores, por su grado de incertidumbre en la estimación.
- Luego se discutió sobre el monitoreo comunitario propuesto, planteando la inquietud respecto a ¿cómo se define una comunidad saludable? y que el análisis comunitario es un esfuerzo sumamente grande y si no se hace bien no vale la pena hacerlo.
- Al respecto el grupo organizador explica brevemente su propuesta (que está en el documento), señalando que no se debe confundir estados alternativos de comunidades con la salud de la comunidad.

Lo que se busca lograr, son señales sobre el estado de salud del sistema en general, pues de ello dependerá en definitiva la salud del recurso y la sustentabilidad de su pesquería.

- Por parte de Subpesca se hace el comentario que el saber de la comunidad sirve para tomar decisiones sobre las cosechas. Valoran la propuesta de Ecolmar que propone conocer el estado de salud de la comunidad a través de la condición del recurso, es decir observar el estado de salud de predador y presa, y no de toda la comunidad.

6.- Comentario final

En general se lograron cumplir los objetivos del taller, recibiendo por parte de los participantes en general también una buena evaluación (ver resultados de la evaluación en el Anexo). Se dio un intercambio de opiniones y visiones muy franco. Sin embargo, también se reconoce que algunos participantes tenían mayores expectativas en relación al nivel de discusión de metodologías que se iba a dar en el taller. Resulta evidente que hacen falta instancias de intercambio de experiencias y discusión de lo que se hace en las AMERB, las cuales sin embargo no era posible satisfacer en el marco de un taller de esta naturaleza. Al respecto el taller sólo permitió dejar planteadas diversas inquietudes y hacerle ver a los participante, que es necesario que cada cual haga un análisis crítico de lo que hace en el marco del trabajo de las AMERB, comparándolo con lo que hacen los demás, para así darle sentido a los seguimientos a largo plazo y transformarlos en herramientas efectivas para la toma de decisiones de manejo y administración de las AMERB. En ese marco se proponen los indicadores, los cuales buscan ofrecer una manera sencilla de obtener información sobre el desempeño del AMERB.

7. Reglas planteadas para el desarrollo del taller.

Todos tenemos el mismo derecho de hablar y opinar
Todas las ideas y opiniones están permitidas y deben ser respetadas
Pero las ideas, opiniones y conversaciones deben enfocarse a los temas del taller
Evitar las discusiones personales y centrarse en el trabajo en equipo.
Respetaremos el tiempo para que todos puedan opinar, sin monopolizar la discusión.
Las diferencias de opinión son bienvenidas, se busca diversidad de ideas
Cuando se busque y no se logre consenso en algún tema, se registran todas las opiniones.
Las críticas deben ser constructivas, no destructivas, sin descalificación
Fumaremos sólo fuera de la sala de reunión

8.- ANEXOS

8.1.- Tabla Resumen de los Análisis de Métodos

Tabla I: Métodos de evaluación de stock mencionados por los consultores y sus ventajas y deseventajas.

METODOS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Transectos generalmente de 30 metros o 100 metros de largo por ancho variable (2 o 4 metros)	Permite realizar mayor Nº replicas	Limitantes operativas (escala de tiempo)
	Permite una mayor superficie muestreada por lo que se disminuye la varianza	Difícil acceso bajerías altas
	Delimita en forma precisa el banco	Propensión a una sobreestimación en calculo
	Posee una mayor independencia de las muestras	Permite la estratificación posterior del muestreo
	Se requiere menor esfuerzo muestreal	Muestreo mal hecho por buzo mariscador por lo engorroso de la aplicación y baja confiabilidad de información anotada por el buzo
	Mejor retención de conteo.	Cuando el área es grande mucho esfuerzo para realizarlo
	Fácil para pescadores, se parece más a su forma de trabajar	Aleja a los pescadores del trabajo evaluativo
	Metodología fácilmente transferible y una mejor representatividad del área	Requiere muy buena coordinación de muestreo
	Rapidez.	Muestreo biológico sesgado
	Bajo costo	Asimilación un poco más compleja para pescadores
		Difícil cumplimiento de la amplitud lateral de la observación, lo que tiene un efecto directo en el cálculo de densidad.
Cuadratas 1 y 0.25 m^2	Mayor superficie de muestreo, se disminuye la varianza	Uso de cuadratas complica a los buzos
	Ordenado y eficiente (se abarca más superficie)	Complicado uso en fondos con corrientes y algas
	Se requiere menor esfuerzo muestreal	Alta varianza
	Fácil aplicación y que los usuarios lo entiendan	Requiere gran número de muestras
	Fácil manipulación KiSS (sencillo y fácil) Reproducible y fácil de realizar por pescadores Ahorro de tiempo y costos	Área poca representativa Muestreadores capacitados (difícil identificación de las especies)
	Sistema de cálculo sencillo (métodos estadísticos básicos)	Requiere de un mayor número de réplicas
	Fácil de emplear	Alta variabilidad si no se define adecuadamente el polígono habitable
	Adecuadamente distribuidos entrega una buena representación de la distribución de los recursos	Muchas veces requiere inmersiones sucesivas (peligro).
	Apropiado para organismos altamente agregados	En el caso de erizo requiere identificar previamente los conglomerados
	Fácil para que los pescadores extraigan los recursos	
	Exactitud en la superficie del muestreo. Rapidez y bajo costo	

8.2.- Comentarios Grupo Subpesca respecto a Metodologías

- El sistema es muy diverso y es necesario generar una visión de conjunto. La tarea relativa a la generación de una visión de conjunto por parte de la Administración Pesquera se ve dificultada dada la heterogeneidad del sistema (ecológico-productivo) y las aproximaciones para monitorearlo.
- Hay una alta diversidad de tipos de muestreo, espacial y temporal. A diferentes latitudes y en el mismo lugar en el tiempo.
- Geográficamente hay una adaptación del consultor a su área, el problema es cuando los consultores se desplazan a otras regiones que tienen condiciones locales particulares. El mismo recurso puede tener distintos enfoques de muestreo según sea su distribución. La primera aproximación en el diseño teórico de esta herramienta de manejo fue que los diseños de muestreo estuvieran adaptados a las características (ecológicas y de recursos) específicas de cada AMERB, privilegiando las particularidades y restando generalidad. El problema se fue detectando con la evolución del sistema conforme avanzaba su desarrollo. Cada consultor comenzó a aplicar el mismo modelo en el espacio (desplazamiento de la metodología) y en el tiempo (pocas variaciones conforme a la experiencia y lo aprendido).
- Hay inconsistencia entre la metodología propuesta en el informe y la que se aplica en terreno, también con el análisis que se hace de la metodología aplicada (ej. estructura de los estimadores)
- Hay resistencia al cambio. Existe una autocensura de los consultores en la generación de nuevas ideas. Se critica a la Subpesca por ser muy exigente, pero no se reciben nuevas ideas desde los consultores.
- No se describe más allá de los datos, falta generar hipótesis explicativas que ayuden a interpretar los resultados obtenidos y (sin explicar las causas de los resultados obtenidos). En el fondo vemos una desvinculación entre la información obtenida y su uso en la toma de decisiones de manejo (Este proceso sólo se verifica en la estimación de una CTP, pero consideramos que "el manejo" es bastante más que una cuota)
- Diferencias en los conceptos de las diferentes metodologías (transectos vs. transectos de cuadratas), "diferentes versiones". Existe poco rigor en la conceptualización de algunos elementos de muestreo que dificultan la comunicación y el lenguaje común.
- Los consultores debieran responder a las demandas de los usuarios, no sólo a las exigencias de Subpesca. En rigor, los clientes de los consultores son las organizaciones de pescadores artesanales y no la Subpesca
- Hay necesidad de explorar las reducciones de costos y el mejoramiento en la calidad de los estudios (maximizando la relación costo/calidad). Desde el punto de vista meramente técnico, tal desafío se relaciona con el aprendizaje a partir de la experiencia adquirida en cada AMERB (i.e. cambios en diseño de muestreo que mejoren la precisión sin aumentar el esfuerzo de muestreo). Creemos que este ejercicio no se ha generalizado.
- Falta considerar las observaciones hechas por Subpesca en los informes. No hay retroalimentación por parte de los consultores.
- Se aplica un mismo diseño en forma mecánica, sin análisis de los errores, ni visión de futuro.
- Se le reconoce a los consultores el haber adoptado la planilla para entregar los datos de los informes de seguimiento, ya que acorta el tiempo de revisión por parte de la Subsecretaría de Pesca.

8.3.- Encuestas para evaluar el desempeño del taller.

Se realizó una encuesta una vez finalizado el taller a todos los participantes con el fin de evaluar la calidad del taller y la pertinencia de los temas tratados, así como obtener la opinión de los participantes sobre otros temas que debieran ser abordados por talleres futuros. El formato de la encuesta aplicada fue el siguiente:

	CALIFICATIVOS				
Concepto o tema	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Temas tratados en general					
Tema 1: Revisión de Metodologías de Evaluación de Stock.					
Tema 2: Estandarización de Metodologías de Evaluación de Stock.					
Tema 3 : Estandarización de metodologías para índice de condición y estructura de talla					
Tema 4: Estandarización para el monitoreo comunitario					
Tiempo disponible en general					
Tiempo para el tema 1					
Tiempo para el tema 2					
Tiempo pare el tema 3					
Tiempo para el tema 4					
Formato del taller en general					
Utilidad de las Presentaciones					
Utilidad del Trabajo en Grupos					
Utilidad de las Presentaciones de Grupos					
Calidad de las Discusión General					
Evaluación General del Taller					

CALIFICATIVOS

1 = Muy relevante, muy bueno, muy adecuado, muy suficiente

2 = Relevante, bueno, adecuado, suficiente

3 = Poco relevante, aceptable, poco adecuado, insuficiente

4 = Irrelevante, malo, inadecuado, muy insuficiente

5 = No tengo opinión al respecto

La evaluación, en síntesis señala: en general estuvo bueno o muy bueno en relación a los temas tratados y en cuanto a su formato. No obstante, los tiempos fueron considerados insuficientes por muchos participantes. Había deseos de profundizar mas las discusiones y análisis. En ese marco también las discusión general se consideró insuficiente. Considerando esta evaluación, y considerando que un taller de esta naturaleza debería no durar mas que un día, se deben programar temas mas acotados, de modo que de tiempo para profundizar.

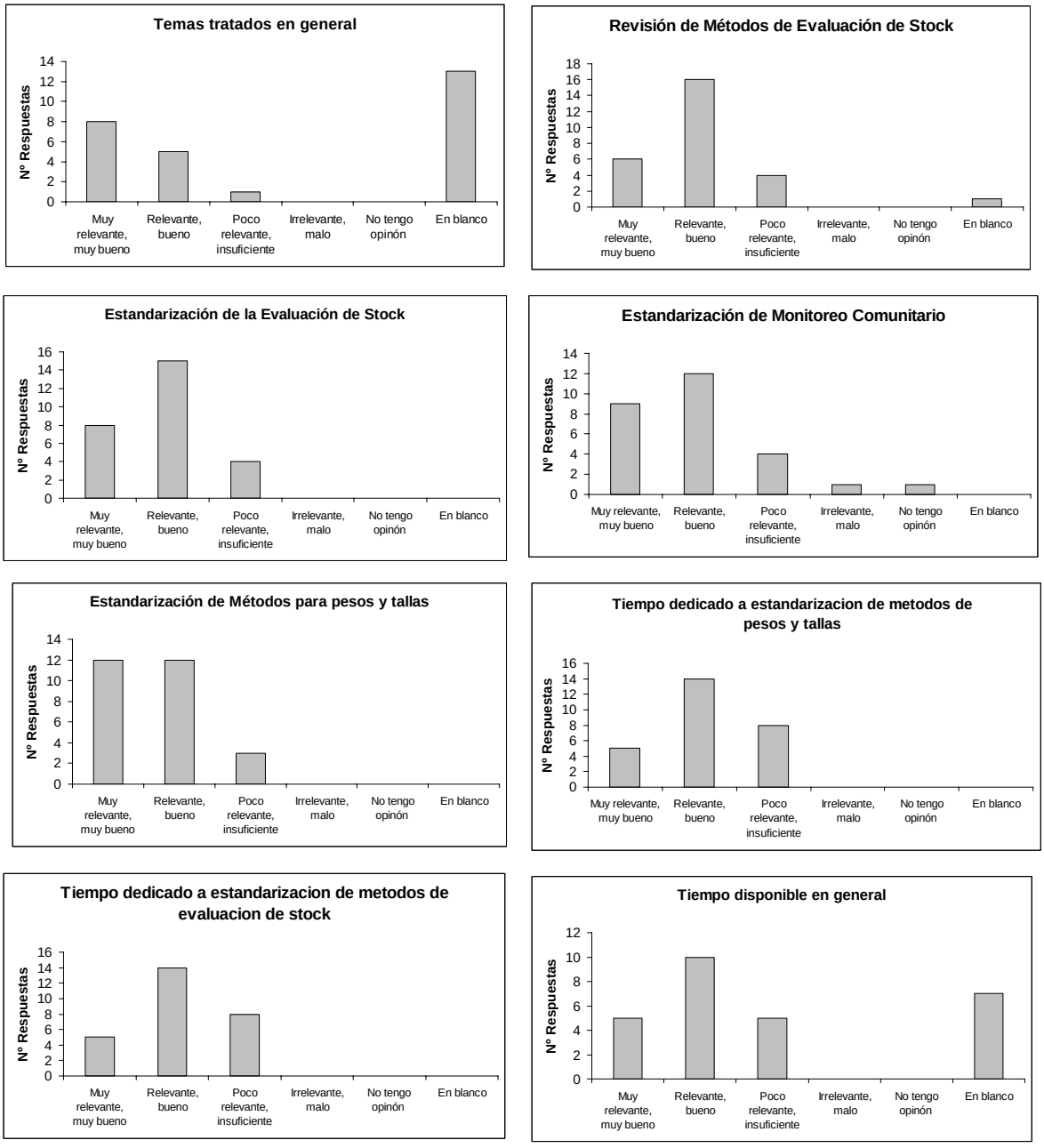
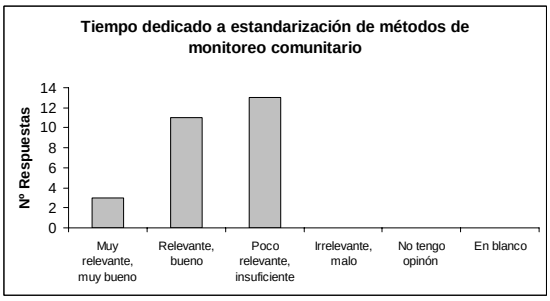
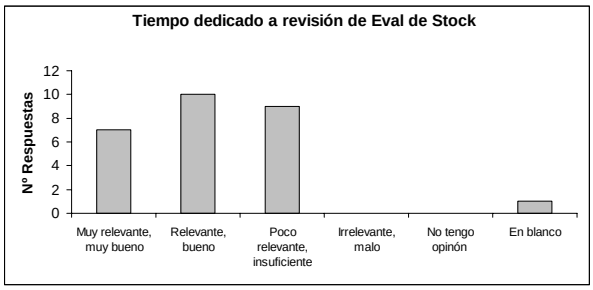
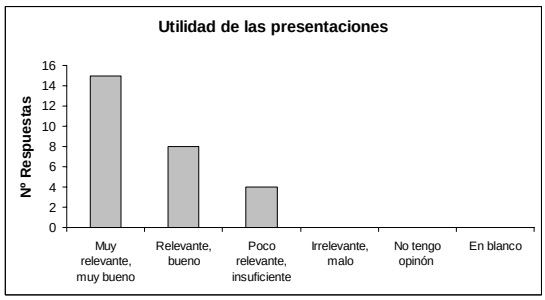
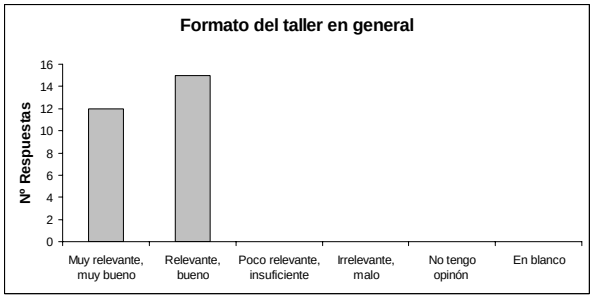


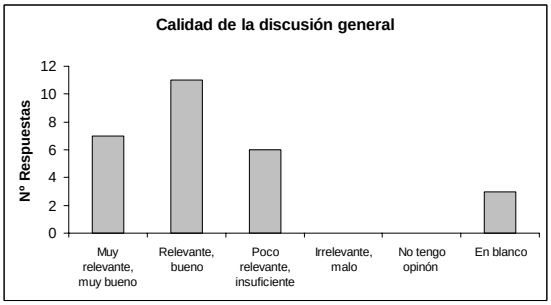
Fig. 1: Respuestas a las preguntas realizadas en la encuesta final por parte de los participantes

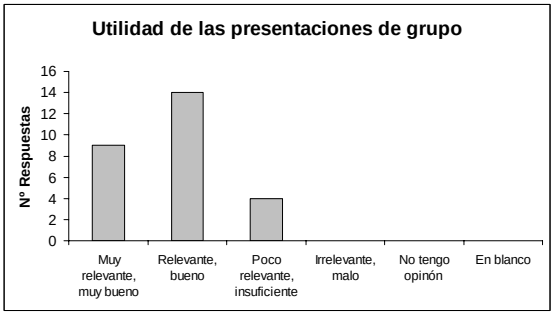


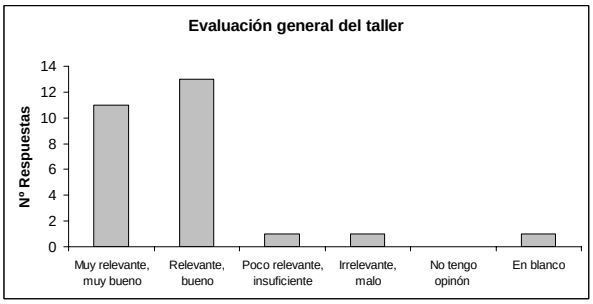












Continuación Fig. 1.

8.4 Comentarios y sugerencias de temas a discutir en futuros talleres, aportados por los participantes del taller

Más tiempo para tratar los temas propuestos.
Discutir el tema que rompa con el esquema de las cuotas
Que la discusión de los temas sea con participación de los pescadores.
Procedimientos de manejo más fáciles de entender para los pescadores.
Criterio de explotación de especies secundarias
Manejo por recurso versus un informe al año?
Simplificación del sistema.

Mayor discusión y profundidad en el tema de los índices comunitarios
La parte social que tiene referencias con lo que es AMERBs sea tratada en un taller parecido pero con profesionales del área.
Realizar talleres de la misma índole mas seguido.
Enfocar los mismos temas para las demás especies de las AMERBs
Realizar talleres en le futuro para tratar de responde preguntas como la fijación de cuotas.
Sistematizar antecedentes y especialmente acuerdos para su posterior difusión y adopción.
Proyecciones reales de las AMERBs
Acciones anexas a las AMERBs
Difusión de los temas tratados en este taller a los pescadores
Mejorar el poder de convocatoria mediante una difusión que involucre de mayor manera a Subpesca.
Involucrar a actores externos en la discusión como las empresas y los intermediarios
Mayor discusión en la real situación de las áreas de manejo éxito, fracaso, bueno, etc.
Entregar un documento con los resultados del taller.
Los temas a tratar deberían ser conocidos por los participantes con un tiempo de anticipación.
Crear talleres de formación técnica para estandarizar criterios.
Seccionar los temas para tratarlos de manera más ordenada y cabal.
Instalar el tema de la acuicultura en las áreas de manejo.

8.5.- Lista de participantes.

En el taller participaron representantes de la mayoría de las consultoras que trabajan en las áreas de manejo, así como representantes de la SUBpesca. El listado de los participantes es el siguiente:

NOMBRE	INSTITUCION
Alejandra Pinto	SUBPESCA
Andres Venegas Abad	SUBPESCA
Antonio González C	SUBPESCA
Gustavo San Martín	SUBPESCA
Javier Rivera Vergara	SUBPESCA
Jorge Guerra M	SUBPESCA
Lorena Burotto	SUBPESCA
Mauro Urbina V	SUBPESCA
Max Montoya	SUBPESCA
Adolfo Vargas Rojas	PROMAR PACIFICO I Región
Cristian Hudson	PROMAR PACIFICO I Región
Guillermo Cortés	PROMAR PACIFICO I Región
Manuel Ortiz Mansilla	PROMAR PACIFICO I Región
Armando Rosson V	Bitecma Ltda.
Claudio Romero San Martín	Bitecma Ltda.
Daniel Martínez R	AIC Ltda.
José Manuel	AIC Ltda.
Gonzalo Araya Goncalves	CEDIPAC
Patricia Inostroza	CEDIPAC
Eduardo Palma Paredes	Consultora Pupelde
Pablo Hernández Aguilera	Consultora Pupelde
Juan Zamorano Gómez	Universidad Austral de Chile
Mauricio Figueroa	Universidad Andrés Bello
Paola Bravo Barnes	Universidad Católica del Norte
Pedro A Vergara Montesinos	Universidad de Los Lagos

Pedro Pizarro Fuentes	Universidad Arturo Prat
Miguel Monardes V	Astro Consultores – V
José Rojas C	Consultora Álvarez y Asoc.
Iván Céspedes	Biocosta Consultores
Iván A Rojas B	Consultora Prisma X Región
Cecilia Godoy Ampero	Prisma Consultores
Alfredo Cuevas P	Centro de Estudios y Desarrollo Pesquero
Carlos Techeira T	IFOP Valparaíso
Martín Zambrano Pinto	Gob. Regional Tacna Perú
Wolfgang Stotz U.	Universidad Católica del Norte
Luis Caillaux	Universidad Católica del Norte
Jaime Aburto	Universidad Católica del Norte
Domingo Lancellotti	Universidad Católica del Norte
Loreto Rodríguez	Universidad Católica del Norte
Pablo Araya	Universidad Católica del Norte
Ana Cinti	Universidad Católica del Norte

10.3.1.- Documento de discusión

DOCUMENTO DE DISCUSION PROYECTO FIP 2003-18

"DESARROLLO DE METODOLOGIAS PARA EVALUAR EL DESEMPEÑO DE AREAS DE MANEJO".

Preparado por:

Grupo de Ecología y Manejo de Recursos
Facultad de Ciencias del Mar
Universidad Católica del Norte

I.- Antecedentes.

El proyecto FIP 2003-18 "Desarrollo de metodologías para evaluar el desempeño de las Áreas de Manejo" busca diseñar y poner a prueba indicadores de estado que permitan evaluar la mantención y renovabilidad de los recursos bentónicos, y de la comunidad en general en la que estos se insertan. En el presente documento se presentan brevemente los indicadores propuestos y algunas de sus interpretaciones respecto al desarrollo de las AMERB. Los indicadores de desempeño que se propongan deben ser de generación, análisis e interpretación simple, con el fin de reducir los costos de los estudios. Considerando que el estado está paulatinamente reduciendo o retirando los financiamientos, estos deberán ser absorbidos por los propios usuarios. Para que esto ocurra de buena manera, es indispensable que los usuarios comprendan los indicadores y estos adquieran un sentido práctico valorado por ellos para poder tomar decisiones respecto a su AMERB.

Los indicadores propuestos están basados en la información que contienen los Estudios de Situación Base de las AMERB y los Informes de Seguimiento. Resulta evidente que los indicadores sólo resultan útiles en la medida que se van generando series de datos (como está ocurriendo en las AMERB) y la información entregada cumple con ciertas condiciones que la hace comparable año a año. El objetivo del presente documento es plantear algunas de ellas, para luego en un taller, discutir sobre la necesidad o conveniencia de acordar algunas estandarizaciones metodológicas que hagan comparable la información.

II.- Indicadores poblacionales.

En los seguimientos se evalúa la abundancia, la estructura de talla y la relación talla peso de los recursos objetivo. Aprovechando esa información se han desarrollado los siguientes indicadores:

Abundancia

La abundancia generalmente se expresa como densidad ($ind \cdot m^{-2}$) o también como número absoluto de individuos en el AMERB. Para determinarla se requiere realizar un muestreo que cubra todo el AMERB. Su interpretación es:

- La abundancia de los recursos principales puede aumentar debido al cuidado del área y a los planes de manejo establecidos para cada recurso.

- Las abundancias podrían disminuir si el cuidado no se realiza de manera eficiente, si las cuotas están mal calculadas o por problemas ambientales.
- Las abundancias podrían mantenerse si existe un equilibrio entre las capturas y la producción de la especie, y la abundancia esta ajustada a lo que el ambiente puede soportar.

La abundancia vista en forma aislada presenta sin embargo dificultades para discernir la causa de un cambio, si es natural o producto de alguna decisión de manejo. Para lograr aquello, se requiere relacionar las variaciones a las características del ambiente (por ejemplo cercanía a la capacidad de carga (*K*) del sistema para la especie que se analiza). Por tanto se hace necesario monitorear esta característica. Sin embargo, conocer la calidad del ambiente y estimar *K* presenta dificultades y resultaría demasiado oneroso. No obstante, el evaluar los cambios en el peso de los individuos en el tiempo puede indirectamente determinar donde se encuentra la población respecto a *K*, es decir utilizar a los propios individuos como muestreadores de la calidad de su ambiente.

Para los usuarios un aumento de la abundancia puede ser visto como positivo, pues significa aumento de captura. Sin embargo, el aumento de captura sólo generará mayor ingreso, si también logra mantener los precios, los cuales dependen tanto del número, como también del rendimiento. Y un buen rendimiento depende de que la abundancia esté ajustada a la capacidad de carga.

Índice de Condición

Para utilizar el peso como indicador de la capacidad de carga, se propone incorporarlo en la estimación de un índice de condición (IC). Cuando la abundancia excede la capacidad de carga, el IC se deteriora por falta de alimento, que es el factor que generalmente limita el crecimiento poblacional. Se propone determinar dos índices de condición para cada población, uno para individuos chicos y otro para individuos grandes. Esto, pues pueden estar aprovechando sectores o microambientes diferentes del AMERB. Por ejemplo para el loco, se propone como "chico" aquellos entre 60-80 mm, y "grandes" entre 100-120 mm. El IC tiene la siguiente forma:

$$IC = Peso / Longitud^3$$

La interpretación del IC en conjunto con la abundancia, sería:

- Si la abundancia aumenta o se mantiene y el IC de los individuos aumenta o se mantiene, el estado de la población es bueno y se puede pensar que la población se esta recuperando o está en equilibrio, pero a un nivel por debajo de la capacidad de carga.
- Si los aumentos de las abundancias se acompañan con disminuciones del IC o viceversa, es un indicio de que la población se encuentra cercana a su capacidad de carga, en una situación de equilibrio natural
- Si las abundancias disminuyen al igual que el IC de los individuos, es indicativo de un deterioro ambiental.
- Si las abundancias disminuyen sin que el IC disminuya, se debería a un deterioro de la población, pudiendo ser generado por sobrepesca o aumento de mortalidad natural por ejemplo por una mayor intensidad de predación.

El análisis del IC, buscando mantener un IC alto a través de un ajuste de la abundancia a la capacidad de carga, adquiere sentido para los usuarios, puesto que el precio depende del rendimiento.

Con lo anterior se logra relacionar las abundancias a la calidad ambiental del AMERB para el recurso que se analiza, pero los aumentos o disminuciones, sin que se genere un cambio en el IC, no tienen una interpretación clara. Puede haber ahí otras causas, aparte de las características ambientales, como cambios en la intensidad de predación y/o mortalidad natural, cambios en la mortalidad por pesca, cambios en la intensidad de reclutamiento, etc. Para discernir entre estas diferentes posibilidades, se propone analizar adicionalmente los cambios en la estructura de talla. Un reclutamiento fuerte, una falla en el reclutamiento, una pesquería excesiva de adultos, el efecto de un depredador sobre alguna clase de talla, etc. se verán reflejados en la estructura de talla.

Estructura poblacional

Teóricamente la estructura de edad en una población en equilibrio se mantiene constante en el tiempo (si comparamos estructuras de edad en años sucesivos, en un mismo mes). Cualquier factor que altere el reclutamiento o aumente la mortalidad de alguna clase de edad, se verá reflejado en un cambio en la estructura de edad, la cual a su vez quedará de manifiesto en la estructura de clases de tallas. Para evitar la dificultad de determinar las edades en invertebrados bentónicos, se propone como indicador la proporción en la que se encuentran las diversas clases de talla dentro de una población, evaluando las variaciones en el tiempo de esas proporciones. Por ejemplo, para el loco se propone agrupar los datos del muestreo en las siguientes clases de talla: <40 mm; 40-60 mm; 60-80 mm; 80-100 mm y >100 mm.

La interpretación de las variaciones en las proporciones sería la siguiente, asociadas a variaciones de la abundancia:

- Para las AMERB se esperaría que al inicio se observen cambios en las proporciones, producto de la recuperación. Sin embargo en la medida que las capturas se ajusten a la capacidad productiva de la especie y se llegue a una situación de equilibrio, las proporciones deberían estabilizarse entre un año y otro.
- Un cambio de las proporciones en una AMERB que ya ha entrado en régimen, indicaría una situación de alerta, pues señalaría que hubo variaciones en el reclutamiento o en la mortalidad. En esa situación se debería analizar si lo observado puede o no ser atribuido al plan de manejo y lo que podría significar para futuras capturas.
- Variaciones drásticas en las proporciones, con desaparición de algunas clases de talla, en un AMERB que ya ha entrado en régimen, pueden señalar una sobreexplotación, mortalidades o migraciones masivas producto de algún deterioro ambiental, o fallas de reclutamiento repetidas. Ello debería llevar a una completa revisión de la dinámica del recurso y del plan de manejo.
- Una disminución de la abundancia, sin cambio significativo en las proporciones de clases de talla, señalaría que una excesiva mortalidad por pesca aplicada a las clases grandes va acompañada de una reducción en el reclutamiento. La pesca eventualmente está afectando al reclutamiento.
- Una disminución de la abundancia, que vaya acompañada de una disminución de la proporción de las clases de tallas menores, señalaría que hubo una reducción o falla en el reclutamiento, pero no necesariamente debido a la pesca.

- Una disminución de la abundancia, que vaya acompañada de una disminución de la proporción de las clases de talla mayores, señalaría que el recurso está siendo sobreexplotado.

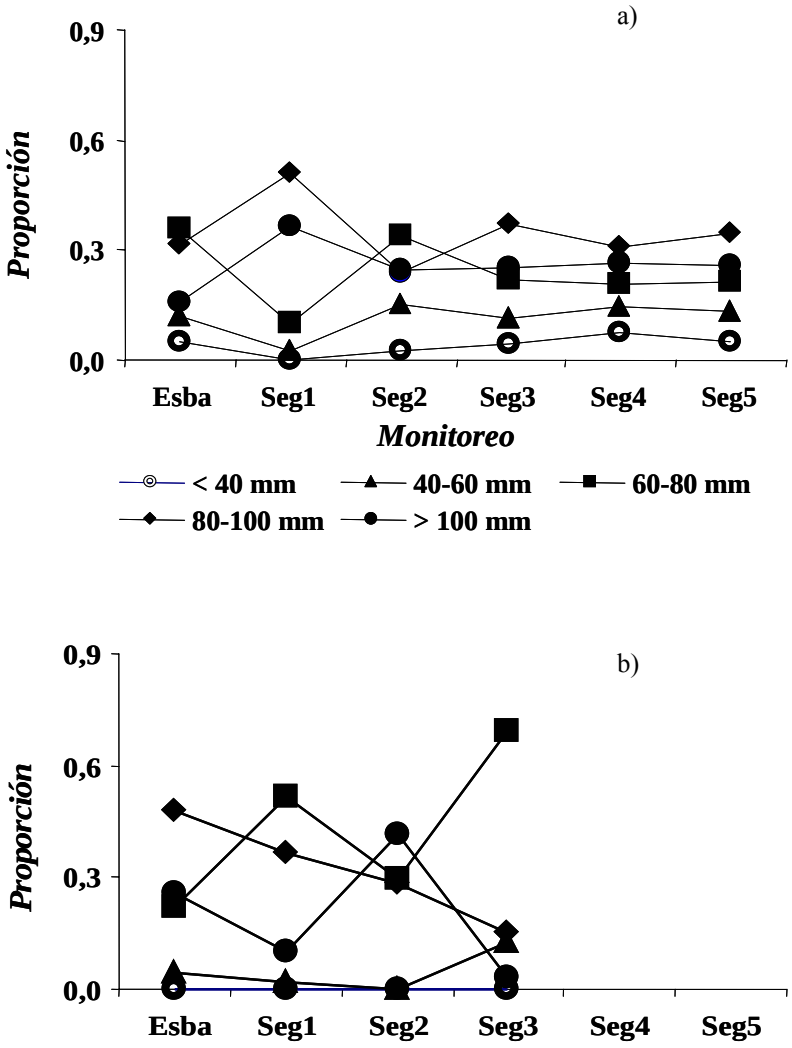


Fig. 1: Dinámica de las distintas proporciones de talla para el recurso loco en dos áreas de manejo. a) AMERB que logra llegar a un equilibrio y b) AMERB con problemas.

En la Figura 1a se observa una situación donde las proporciones de las tallas para el recurso loco muestran una importante fluctuación al comienzo del establecimiento de la AMERB, para luego estabilizarse. Esta situación podría indicar una recuperación de la población con el cuidado o el plan de manejo. En la Figura 1b se muestra una situación de deterioro donde algunas proporciones de talla disminuyen ostensiblemente. En este caso habría problemas y no se logra llegar a una situación de equilibrio. Señalaría problemas en la estrategia de manejo.

Para los usuarios, el análisis de la estructura de talla, puede entregarle antecedentes respecto a si su explotación está acorde a la capacidad productiva del recurso, como también alertarlos con tiempo sobre una próxima disminución a causa de algún deterioro ambiental que produjo muerte o migración de algunas clases, o disminución o falla en el reclutamiento.

Estandarización de los muestreos poblacionales

Para que la abundancia, el peso o IC y la estructura de tallas se conviertan en un buen indicador del estado de la población, es necesario contar con información de calidad, confiable y generada cada año de la misma forma. Para esto se proponen algunas estandarizaciones a los muestreos.

Para la abundancia:

1.- Muestreos realizados en una misma AMERB siempre en la misma época del año en cada seguimiento (idealmente en el transcurso del mismo mes del año)

2.- Estaciones muestreales realizadas en los mismos sectores entre los distintos años. Idealmente estaciones fijas.

3.- Muestreos realizados siempre con exactamente el mismo método cada año (las mismas transectas o cuadratas, de igual tamaño y número).

4.- Los muestreadores deberían ser siempre los mismos, que hayan adquirido una rutina de trabajo constante y replicable año a año.

Para los pesos:

5.- Se pueden utilizar los individuos del muestreo de abundancia, pero con un número mínimo de aproximadamente 100 individuos medidos y pesados, con al menos 50 individuos por cada categoría (chicos y grandes). De no lograrse ese número en el muestreo de abundancia, debe hacerse un muestreo adicional, dirigido a aumentar el número de individuos en las categorías.

6.- Para obtener los pesos de los individuos grandes no se debe utilizar en ningún caso los individuos de las capturas, pues ellos, con el fin del rendimiento, generalmente son el resultado de una selección. Por tanto no son enteramente representativos de la población.

7.- Para la determinación de los pesos los individuos deben ser limpiados de epibiontes.

Para la estructura de talla:

8.- También pueden ser utilizados los individuos del muestreo de abundancia, pero es importante que se midan todos los individuos del muestreo, sin excepción.

9.- En caso que el número de individuos en el muestreo de abundancia no sea suficiente, se deberá hacer un muestreo ad hoc, el cual debe consistir en barridos de puntos representativos de todos los sectores del AMERB.

Una propuesta de muestreo estandarizado, que entrega un indicador de abundancia relativo, una buena estimación de pesos y estructura de talla:

1.- Fijar al interior del AMERB una red de puntos de muestreo fijos, que cubra los principales ambientes y su número ajustado al tamaño del AMERB. Algunos criterios generales para establecer esos puntos fijos:

- que cada tipo de ambiente o comunidad en que habita la especie objetivo esté representado en forma proporcional a su área.
- como la mayoría de los juveniles son crípticos, que exista la posibilidad de acceder a grietas, por ejemplo que sean sectores en que se pueden voltear piedras.
- que puedan ser muestreados con condiciones de mar normales del sitio y no se tengan que esperar condiciones especiales.

2.- En cada punto hacer un buceo con tiempo definido, en el cual el buzo debe recoger todo lo que encuentra, independiente del tamaño y condición.

3.- Todos los años se debe repetir el muestreo en los mismos sitios, y con los mismos tiempos. Idealmente también con el o los mismos buzos.

Este muestreo no sirve para estimar cuotas en forma directa, pero si entrega, mediante un análisis de las tendencias en la serie de tiempo, comparadas con las capturas, la visión si la intensidad de pesca se ajusta o no a la capacidad productiva del recurso. Si se quiere utilizar para determinar cuotas, al dar inicio, se puede partir con cuotas de captura al nivel de un promedio histórico. Otra alternativa es dejar de estimar cuotas y fijar niveles de captura mediante criterios, por ejemplo CPUE mínimas para detener la pesca en cada período, modificando las tallas mínimas (siempre por sobre la talla mínima legal).

III.- Indicadores comunitarios.

El deterioro comunitario, de ocurrir, tendrá como consecuencia el deterioro de las condiciones para los recursos de interés. En ese marco, más allá del objetivo básico de conservación de la biodiversidad, resulta importante detectar con tiempo cualquier perturbación del equilibrio comunitario.

Las perturbaciones, al ocurrir, generan cambios en la riqueza y dominancia. Por tanto, esos dos parámetros pueden ser utilizados como indicador. Como riqueza se entenderá el número de especies diferentes presentes en la comunidad. La dominancia estará dada por las proporciones de las abundancias de las diferentes especies dentro del total.

Si suponemos una situación idealizada en que todas las especies encontradas en la comunidad tienen la misma abundancia o frecuencia de aparición, esta comunidad tendrá una *Uniformidad* = 1. Mientras más dominen unas pocas especies en la comunidad, mayor será la sumatoria de la diferencia entre la dominancia acumulada de las especies y la dominancia acumulada idealizada. Así, la diferencia en el tiempo en esta sumatoria nos dará una medida de variabilidad temporal de la dominancia en la comunidad. Análogamente, uno podría utilizar el índice dado por Clarke (1990) para una medida objetiva de este cambio. Este índice lo podemos re-definir como *Índice C*, donde:

$$\textit{Índice } C = \sum (A_i - I_i) / [50 (S - 1)].$$

Aquí, A_i y I_i corresponden al porcentaje acumulado de la frecuencia de aparición y de la frecuencia idealizada para la especie i, respectivamente, y S al número de especies. El *Índice C* tomará valores entre +1 (comunidad dominada por una especie, o sea, máxima perturbación) y 0 (comunidad idealizada, *evenness* = 1).

La interpretación:

- Si la dominancia disminuye, y la riqueza se mantiene o aumenta, sería indicador de una recuperación comunitaria.
- Si la dominancia aumenta, y la riqueza se mantiene o disminuye, sería indicador de un deterioro comunitario.

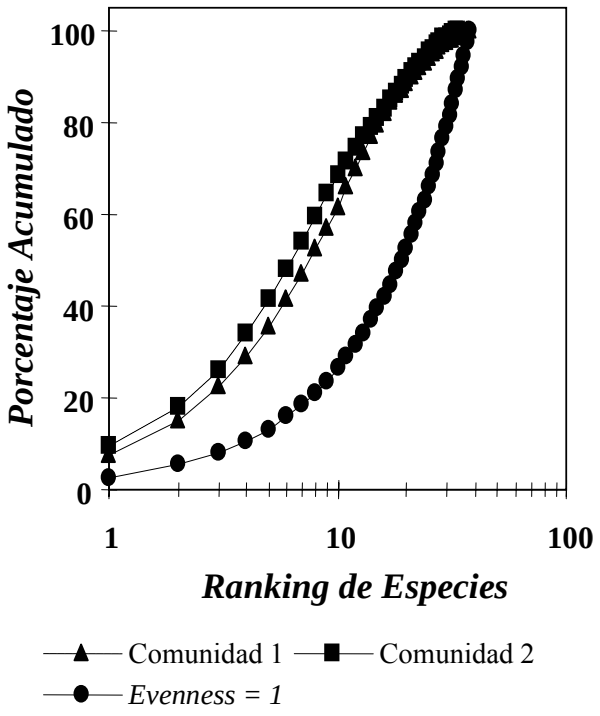


Fig. 2: Curvas de k- dominancia. Se observa la curva donde todas las especies aparecen de forma uniforme (*evenness* = 1) y curvas para dos comunidades. Mientras mayor es la diferencia con la curva de *eveness* = 1, significa que mayor es la dominancia. La comunidad 2 presenta una mayor dominancia que la comunidad 1.

Estandarización de muestreos comunitarios

Para lograr indicadores comunitarios que reflejen su estado, se requiere de una buena representación mediante los muestreos. Estos muestreos implican esfuerzo y conocimiento taxonómico, condiciones que los pueden hacer onerosos y por ello no viables en el marco de los seguimientos de las AMERB. Para hacerlos viables se propone una metodología de muestreo estandarizada, que pueda ser ejecutada por cualquier persona, sin mayor formación previa en taxonomía.

La metodología considera los siguientes elementos:

1.- Crear listas de especies que el muestreador es capaz de identificar en forma segura e inequívoca.

2.- Fijar una red de estaciones fijas, que debiera cubrir las diferentes comunidades presentes en el AMERB. Como comunidades se entienden asociaciones mayores, como bosques de Lessonia, Fondos Blanqueados, Comunidad de Piures, etc. que se deberán definir para cada AMERB.

3.- En cada estación, el muestreador debe determinar en un radio fijo predeterminado (por ejemplo un metro a la redonda) la presencia o ausencia de las especies de su lista.

4.- Con los datos de ese muestreo se construyen curvas de *k*- dominancia, que permiten estimar los indicadores de dominancia y riqueza específica. El seguimiento de estos parámetros en el tiempo permitirá detectar cambios y eventuales perturbaciones.

IV. Protocolo de decisión

Con los indicadores poblacionales y comunitarios definidos en los puntos anteriores se puede establecer una matriz que resuma el estado de la AMERB y permita guiar las acciones de manejo. Se pueden identificar al menos tres estados: a) en recuperación, b) en equilibrio o c) en deterioro. Cada estado, dependiendo de cual es su causa principal, puede luego generar una respuesta de manejo. En la Tabla I se muestra un ejemplo de matriz para las componentes poblacionales.

Tabla I: Se muestra la situación para cada uno de los indicadores, donde verde indica una situación positiva, amarillo alerta y rojo deterioro. Se indica el estado de la población de acuerdo a las posibles combinaciones.

Indicadores			Estado poblacional
Abundancia	Peso (TG/TM)	Estructura de tallas	
+	+	+	En recuperación
+	+	0	En recuperación
+	0	+	En recuperación
+	0	0	En recuperación
0	+	+	En recuperación
0	+	0	En recuperación
+	-	+	En equilibrio
+	-	0	En equilibrio
0	0	+	En equilibrio
0	0	0	En equilibrio
0	-	+	En equilibrio
0	-	0	En equilibrio
-	+	+	En equilibrio
-	+	0	En equilibrio
-	0	+	En equilibrio
+	+	-	En deterioro
+	0	-	En deterioro
+	-	-	En deterioro
0	+	-	En deterioro
0	0	-	En deterioro
0	-	-	En deterioro
-	+	-	En deterioro
-	0	0	En deterioro
-	0	-	En deterioro
-	-	+	En deterioro
-	-	0	En deterioro
-	-	-	En deterioro

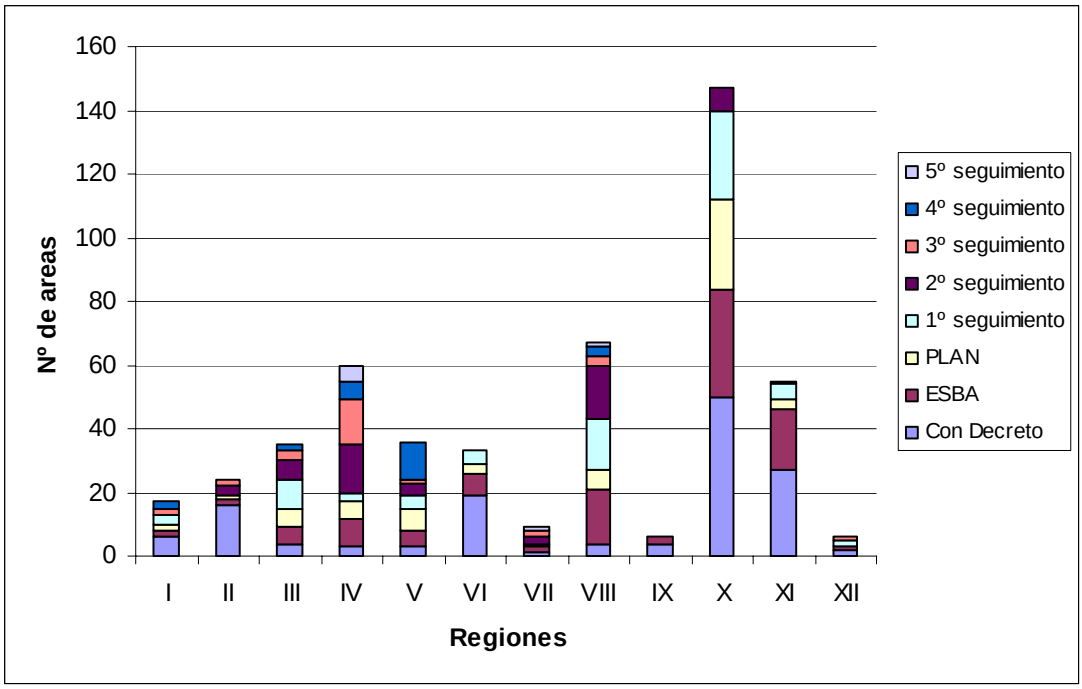


Fig. 1: Número de áreas de manejo para cada región y los distintos estados de desarrollo en que se encuentran.

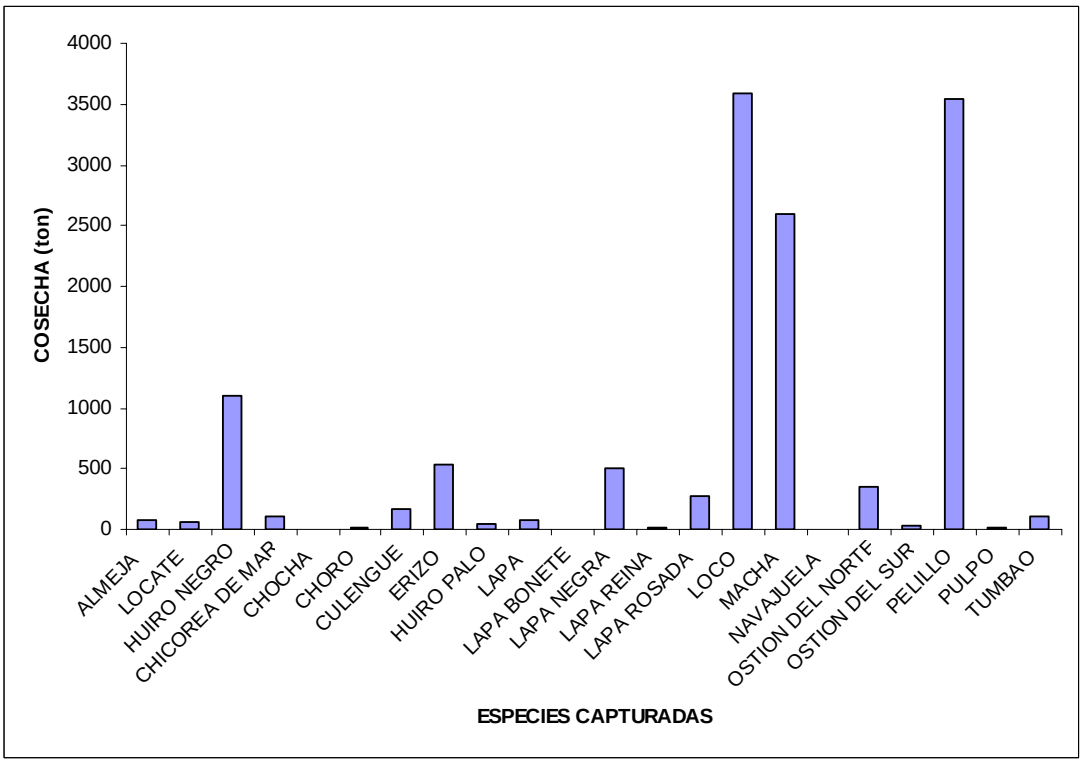


Fig. 2: Número de especies desembarcadas desde las áreas de manejo y volumen de cosecha en toneladas, como total de todos los años de funcionamiento

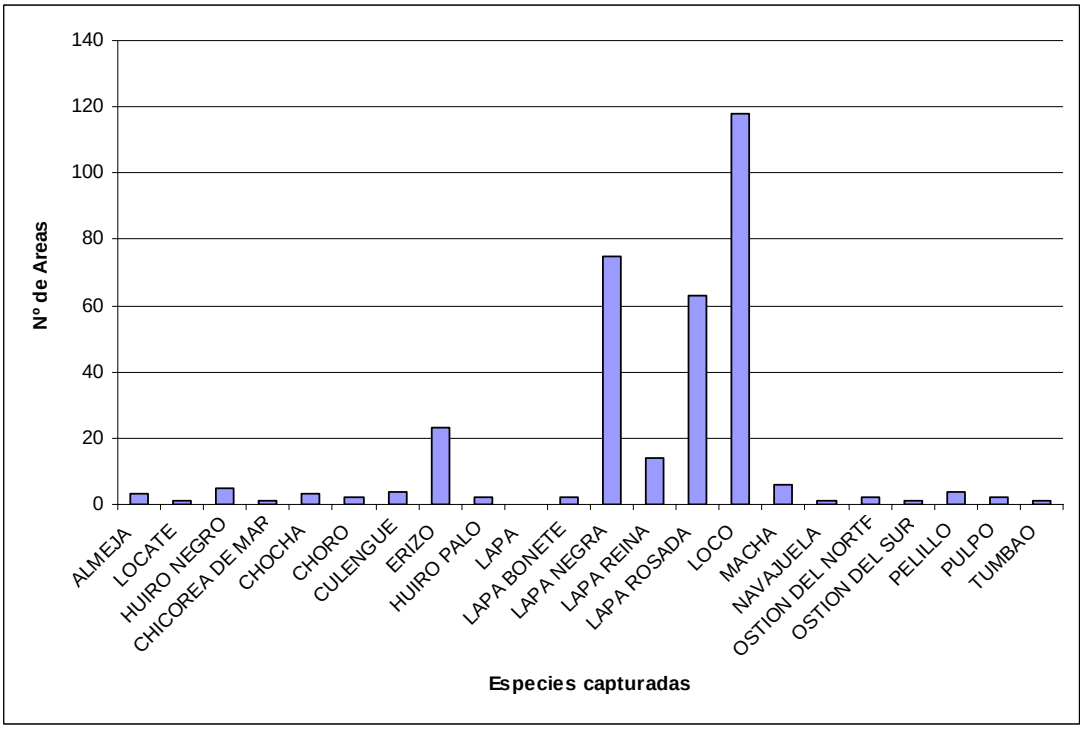


Fig. 3: Número de áreas de manejo que desembarcan cada una de las especies principales.

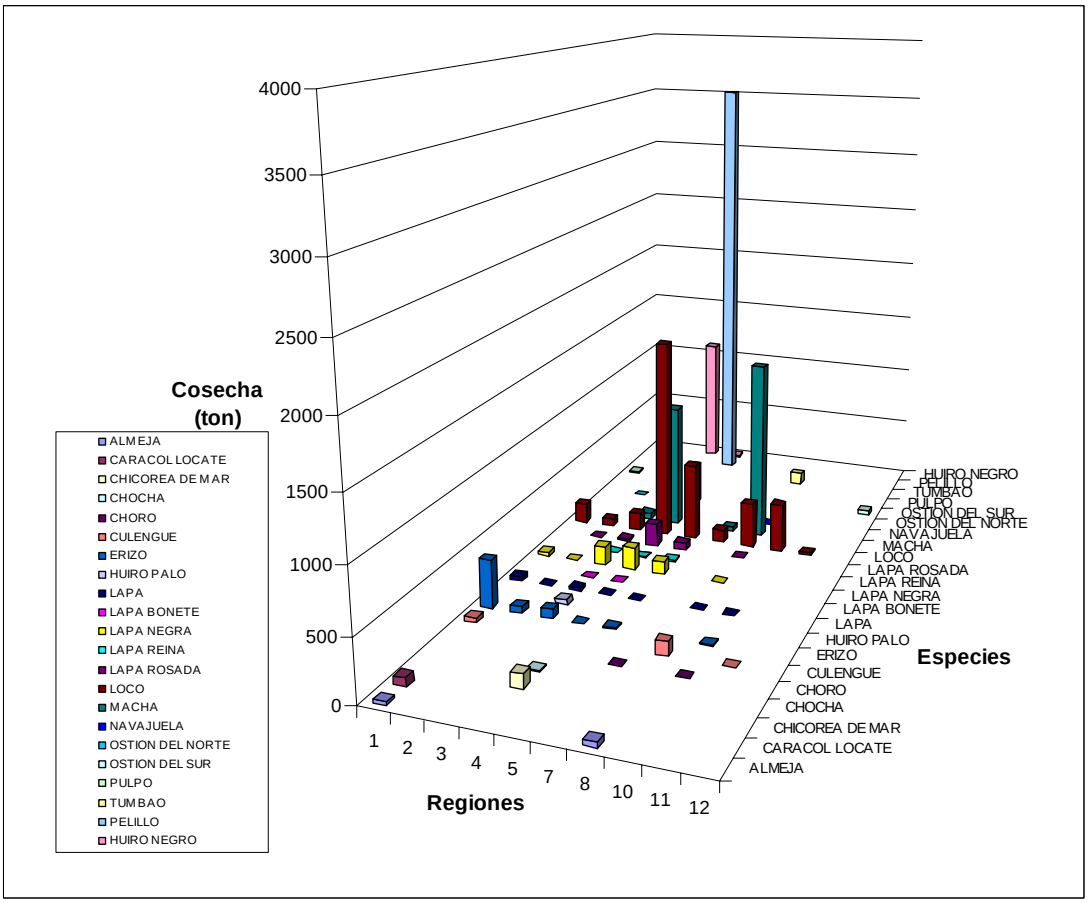


Fig. 4: Cosecha de cada una de las especies principales de las áreas de manejo agrupadas por región.

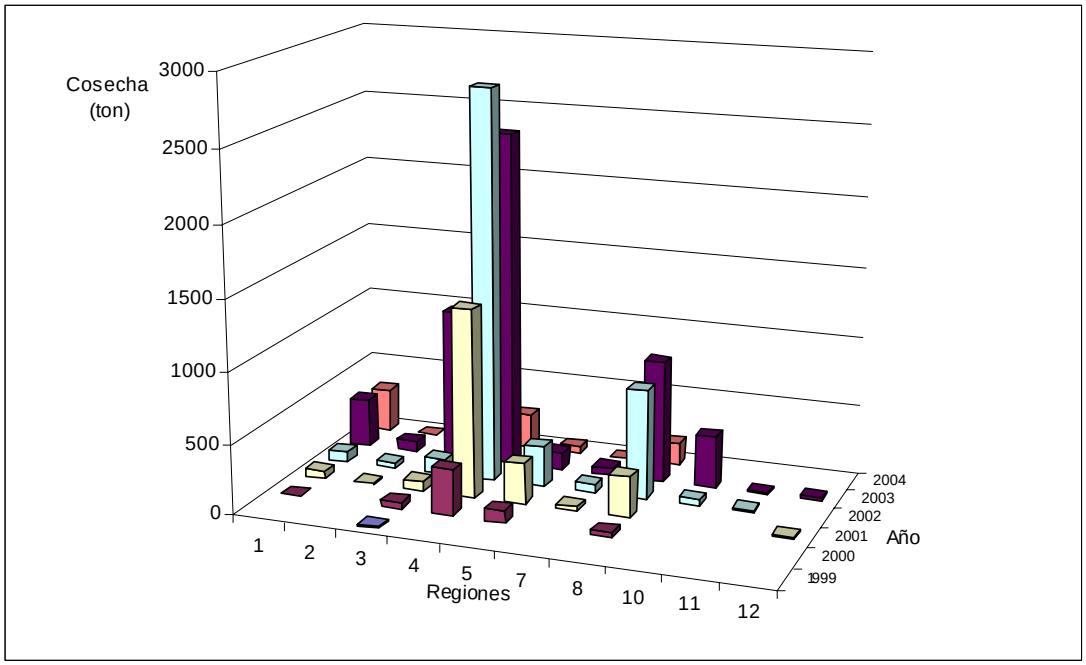


Fig. 5: Cosecha de las áreas de manejo de cada región entre los años 1999 (primeras cosechas) y 2004

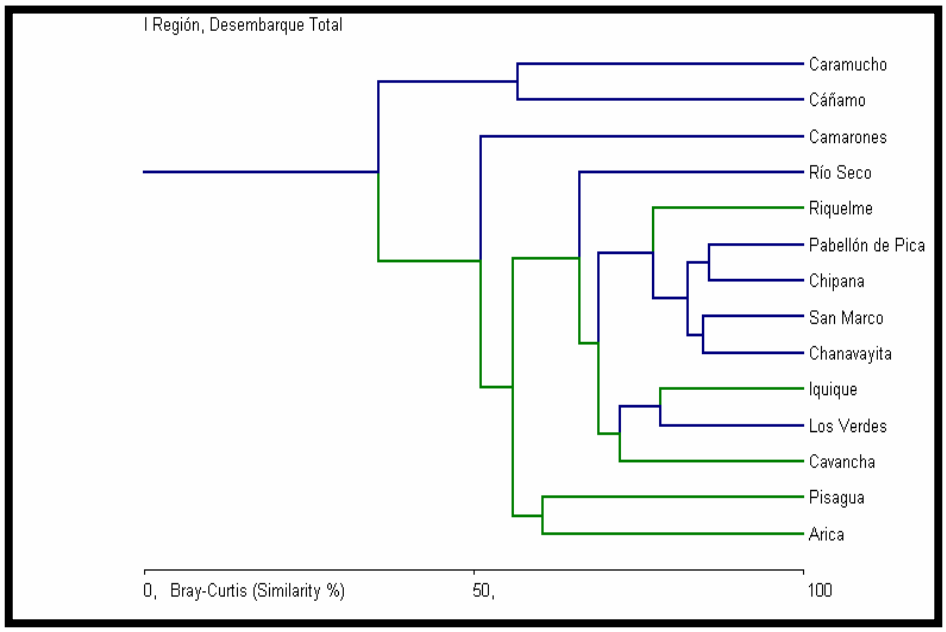


Fig. 6: Dendrograma de capturas históricas de las caletas de la I región (en azul se representan las caletas rurales y en verde a las urbanas)

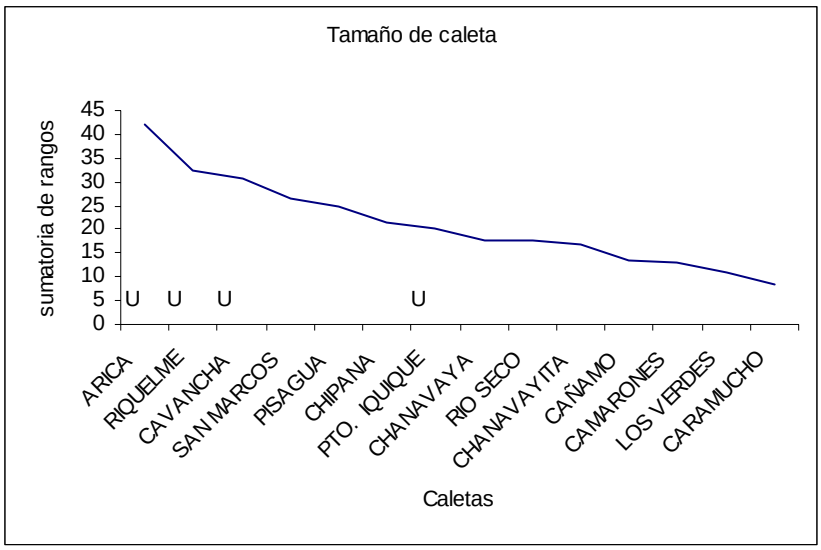


Fig 7: Tamaños de las caletas establecidos según la sumatoria de rangos para la I región (U indica caletas urbanas)

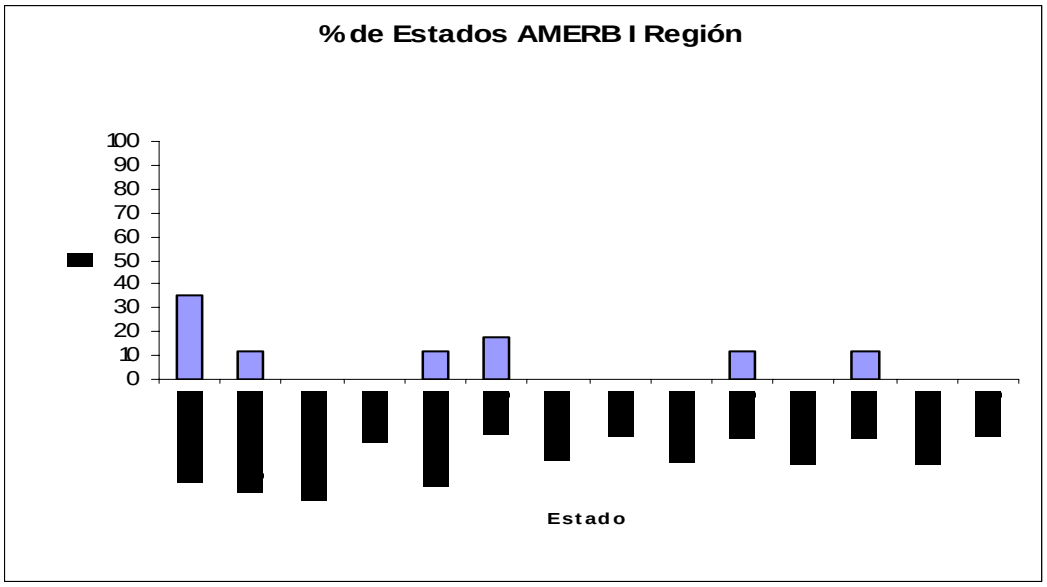


Fig. 8: Porcentaje de estado de desarrollo de las áreas de manejo de la I región

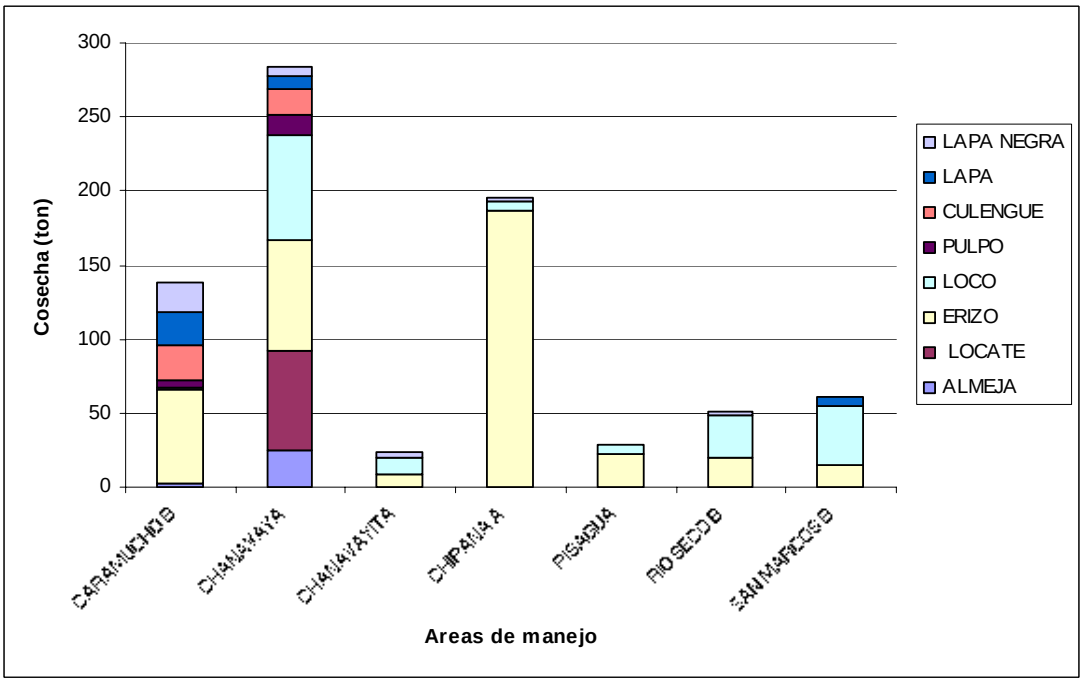


Fig. 9: Cosecha (ton) para cada una de las áreas de manejo de la I región de cada una de las especies desembarcadas

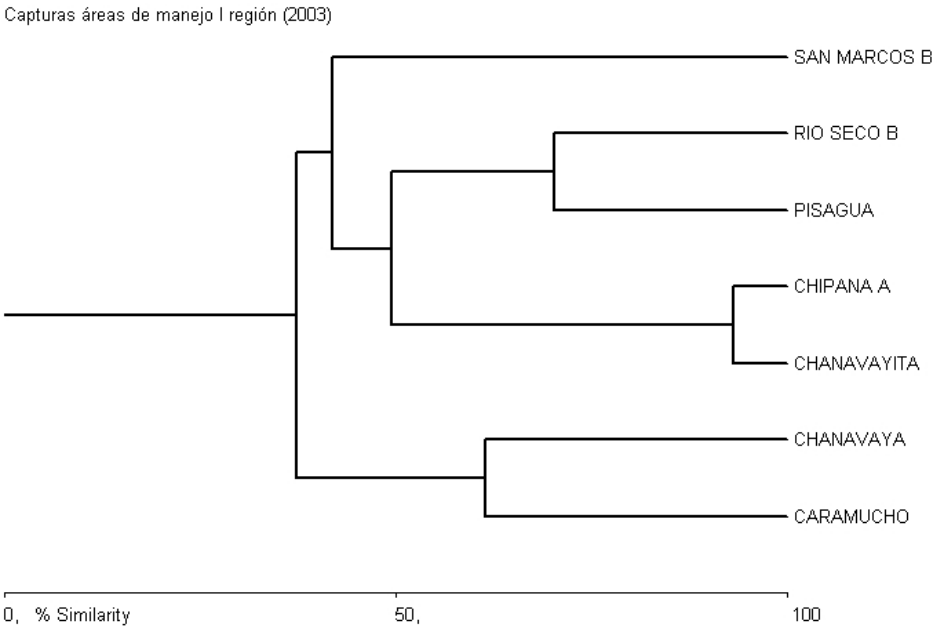


Fig. 10: Dendrograma de capturas de las Areas de Manejo de la I región.

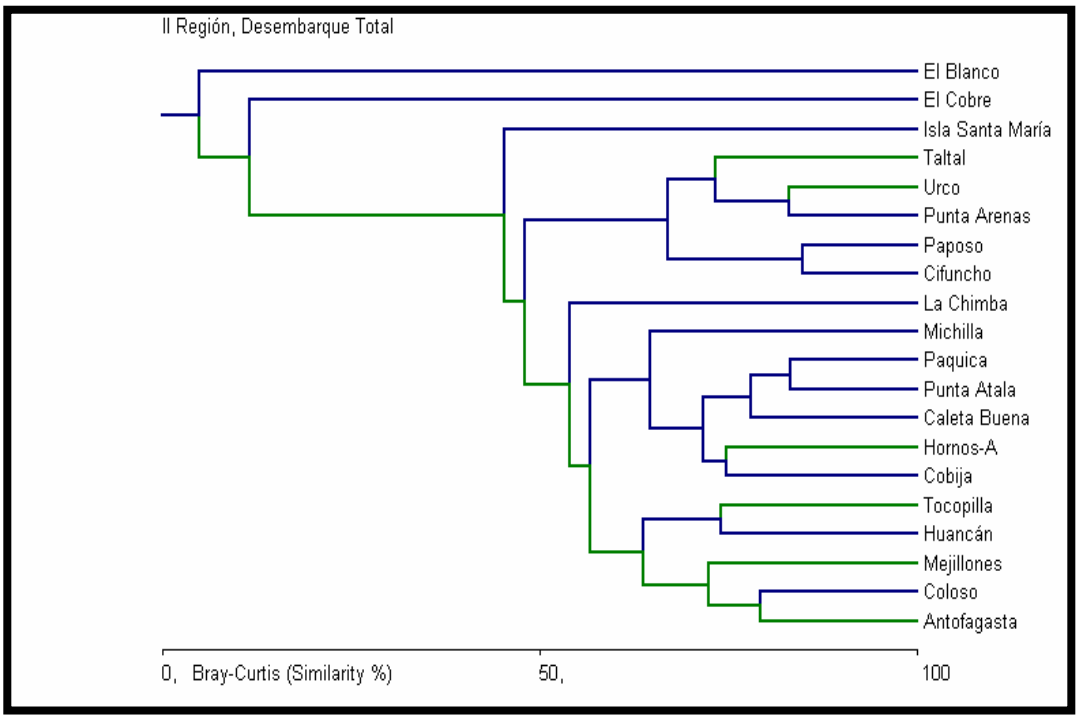


Fig.11: Dendrograma de capturas históricas de las caletas de la II región (en azul se representa las caletas rurales y el verde a las urbanas)

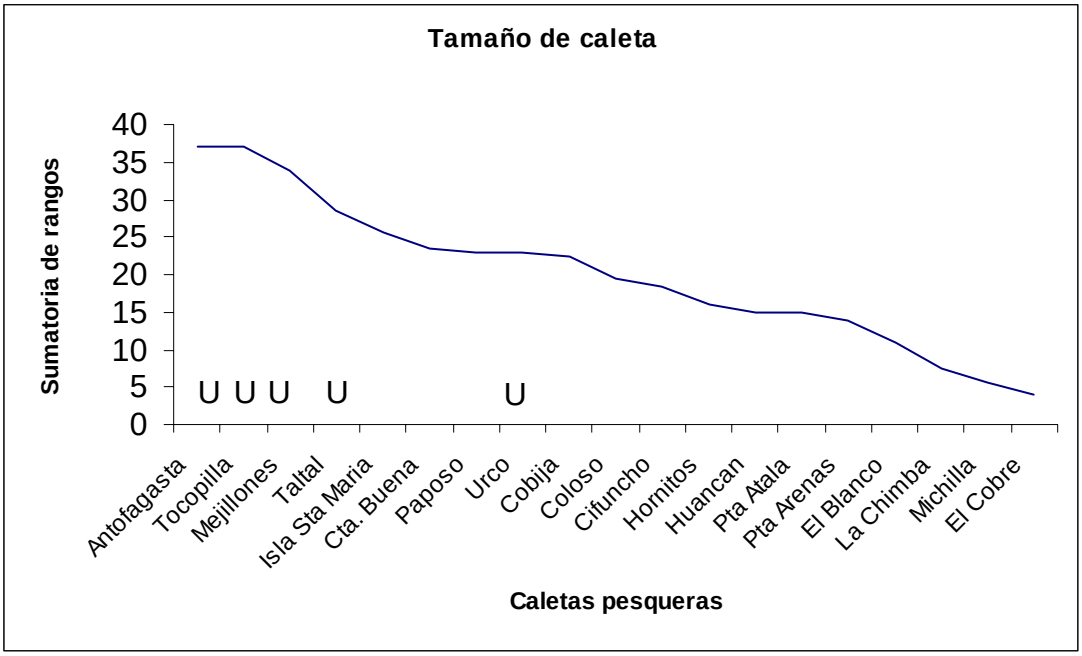


Fig. 12: Tamaños de las caletas establecidos según la sumatoria de rangos de la II región (U indica caletas urbanas)

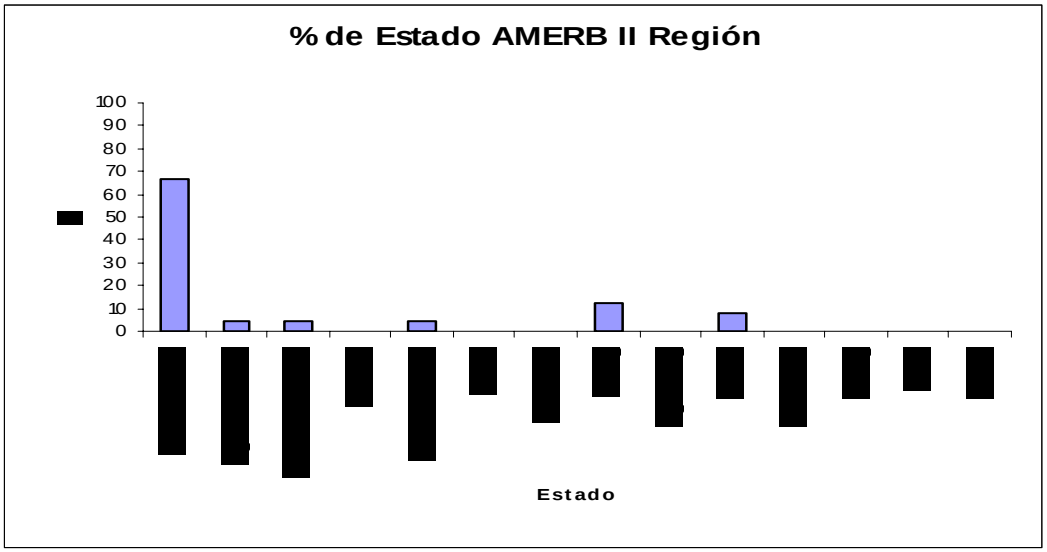


Fig. 13: Porcentaje de estado de desarrollo de las áreas de manejo de la II región

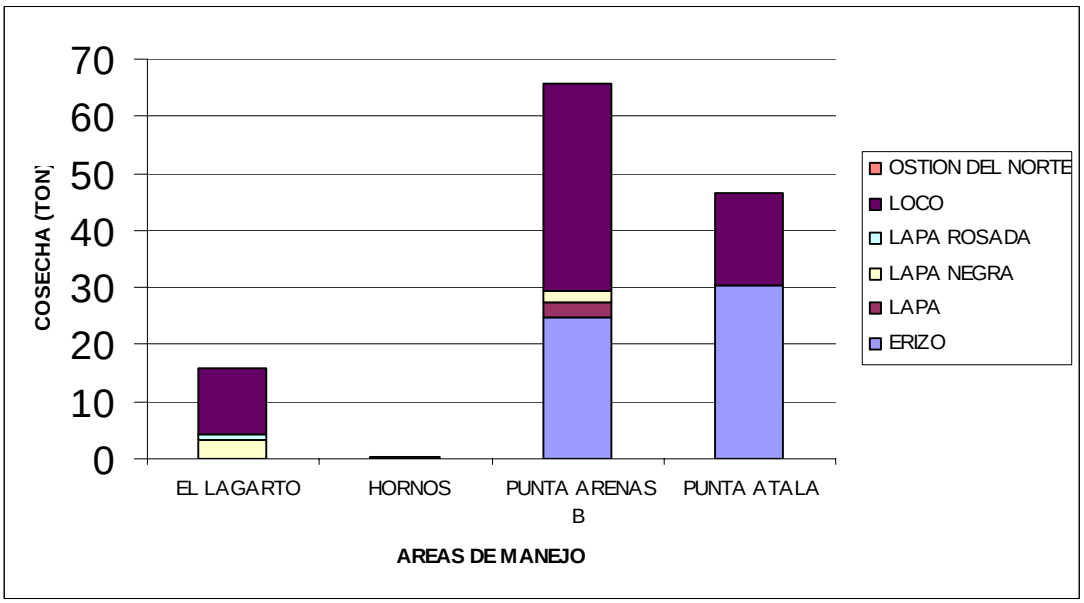


Fig. 14: Cosecha (ton) de las especies desembarcadas para cada una de las áreas de manejo de la II región.

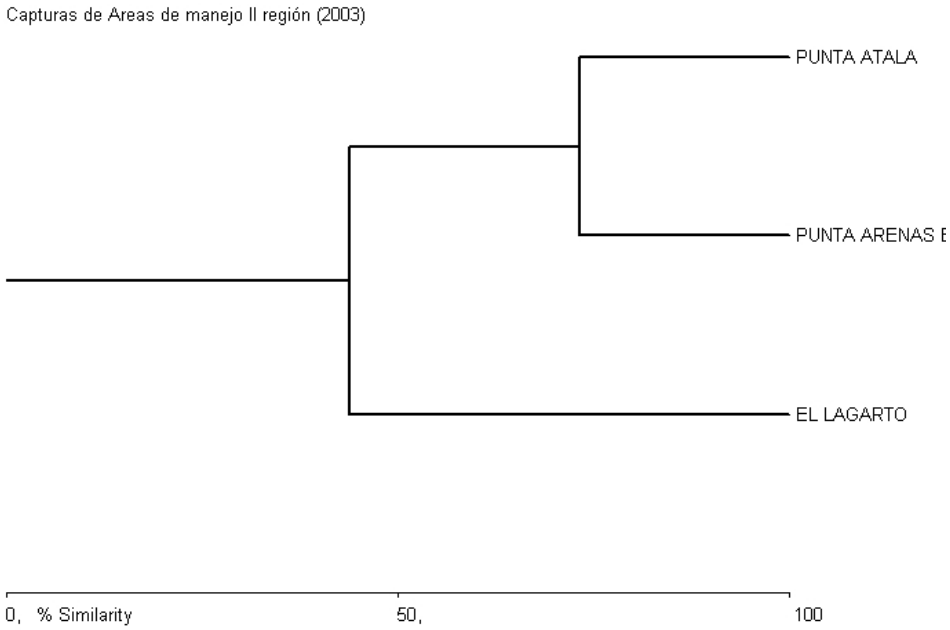


Fig. 15: Dendrograma de las capturas provenientes de las áreas de manejo de la II región

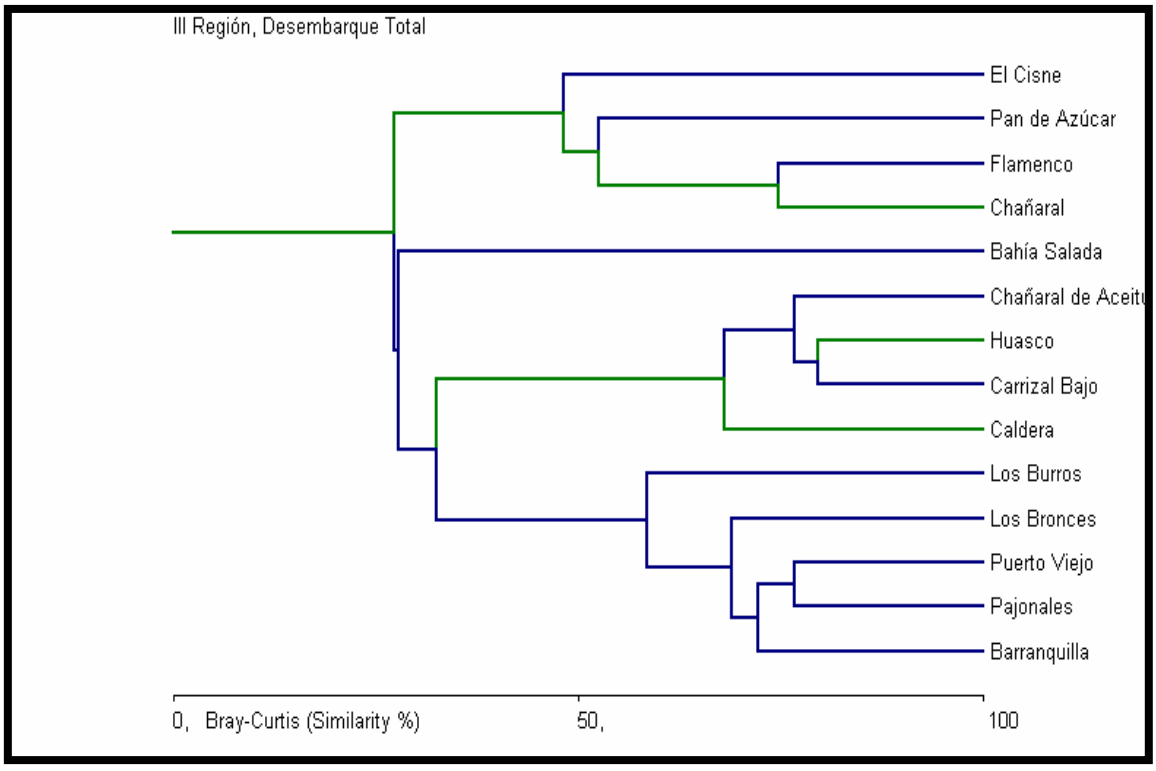


Fig 16: Dendrograma de capturas históricas de las caletas de la III región (en azul se representa las caletas rurales y el verde a las urbanas)

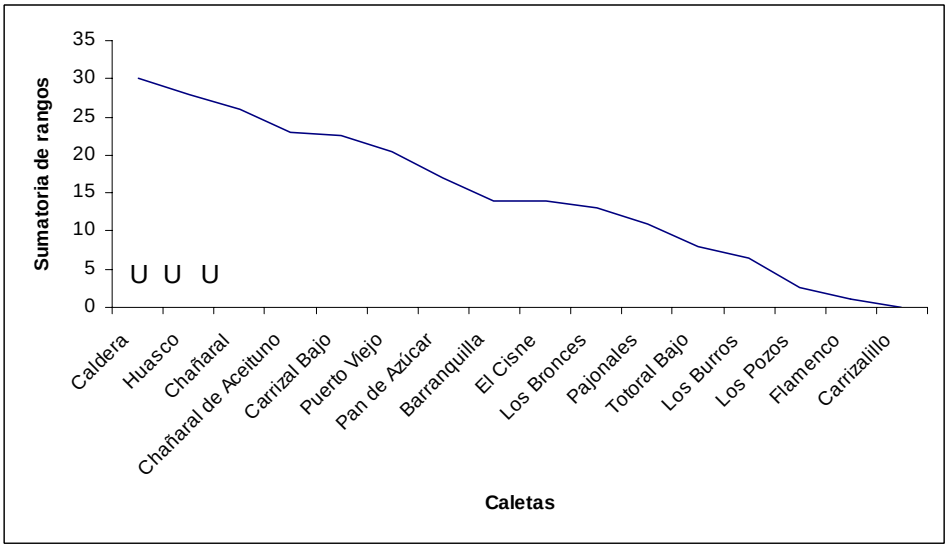


Fig. 17: Tamaño de las caletas de la tercera región expresado como suma de los rangos

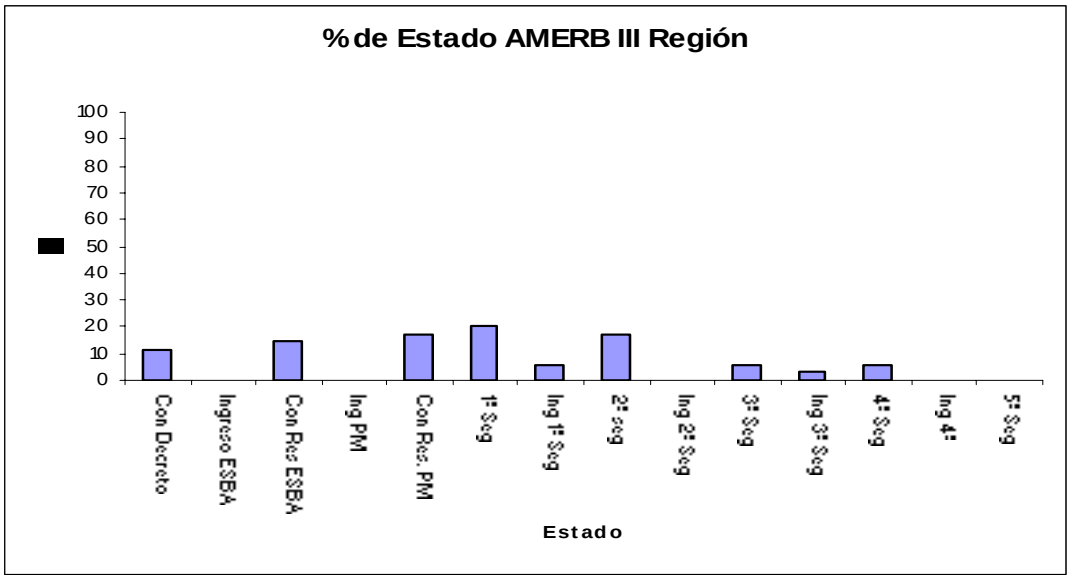


Fig. 18: Estado de las áreas de manejo de la III región en porcentaje

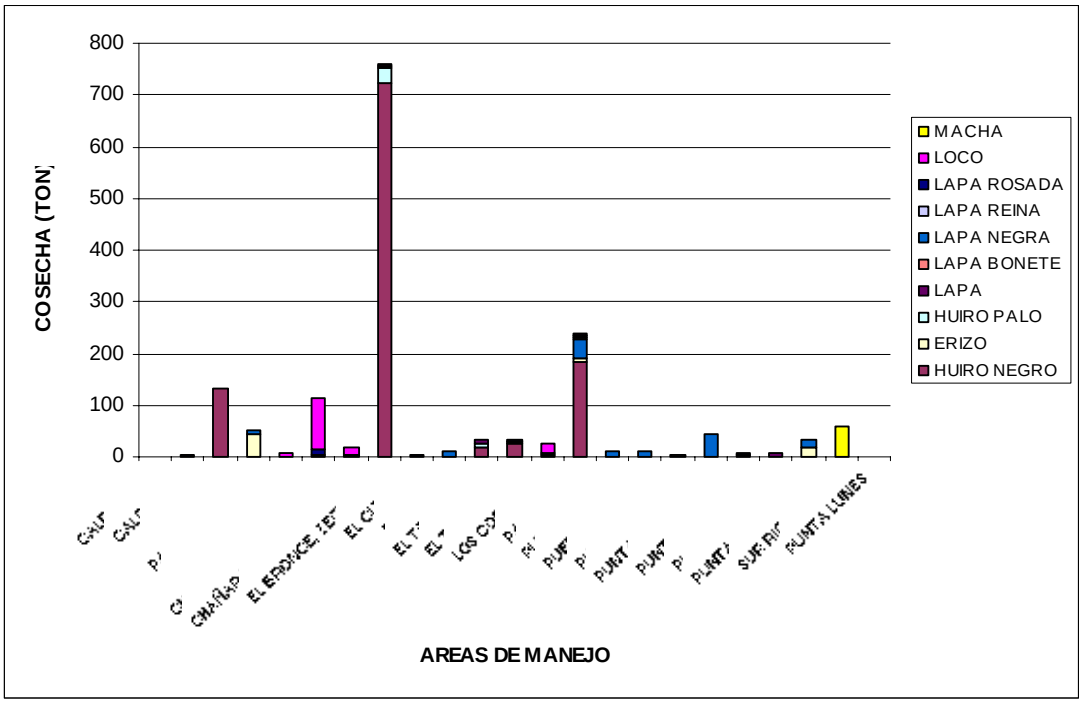


Fig. 19: Cosecha (ton) de las distintas especies desembarcadas de las áreas de manejo de la III región

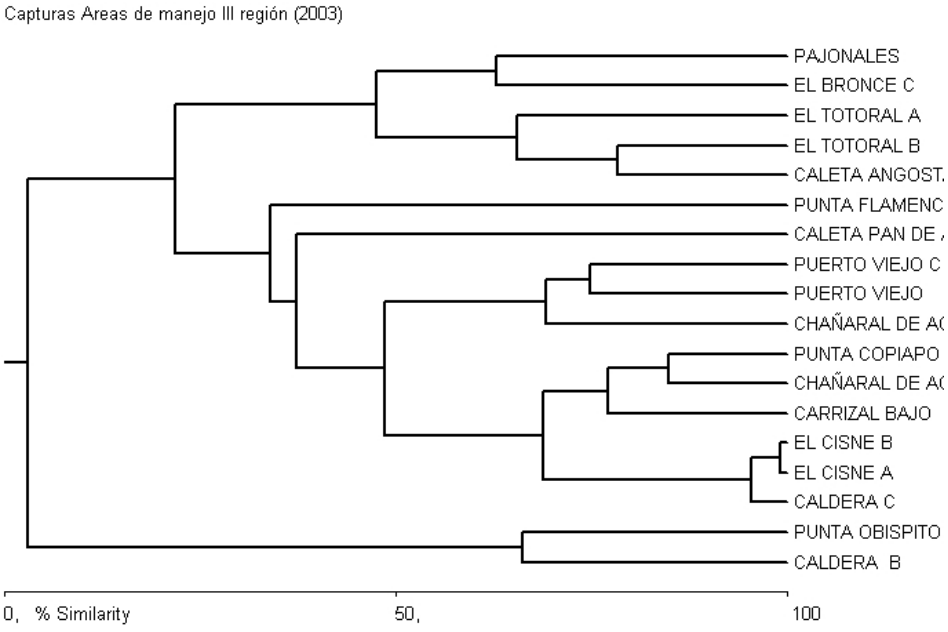


Fig. 20: Dendrograma construido con las capturas de las áreas de manejo de la III región

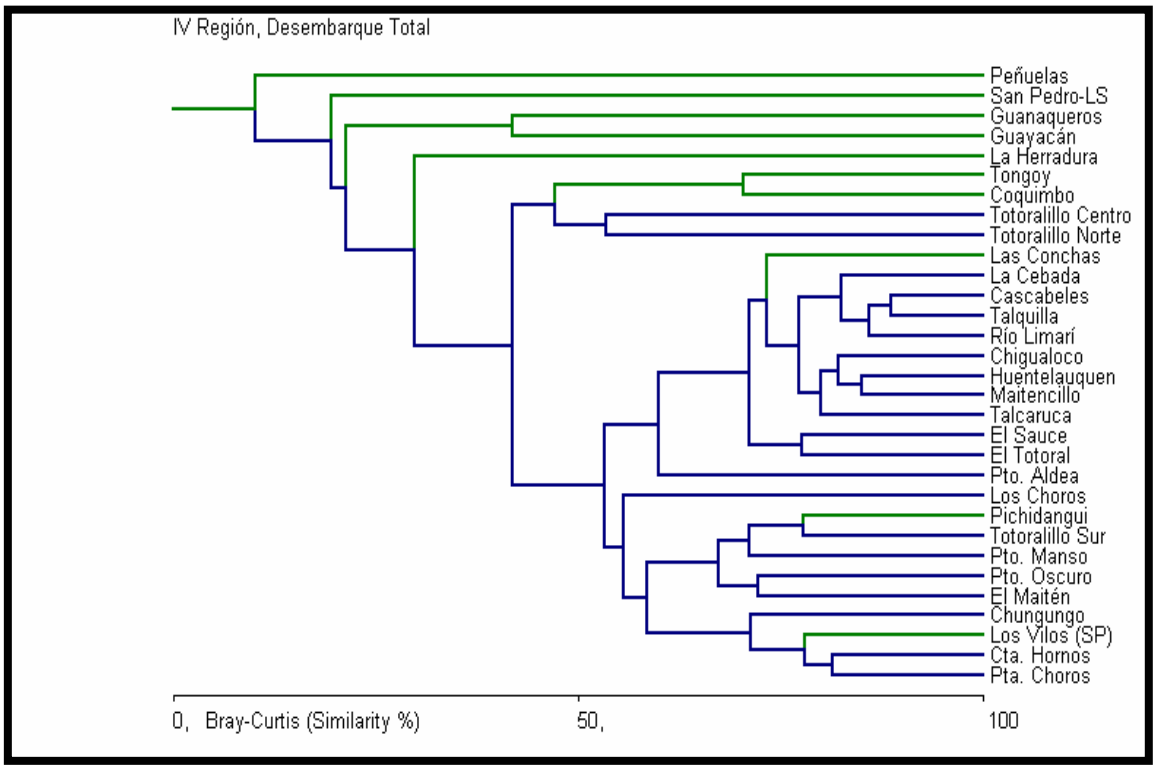


Fig.21: Dendrograma de capturas históricas de las caletas de la IV región (en azul se representa las caletas rurales y el verde a las urbanas)

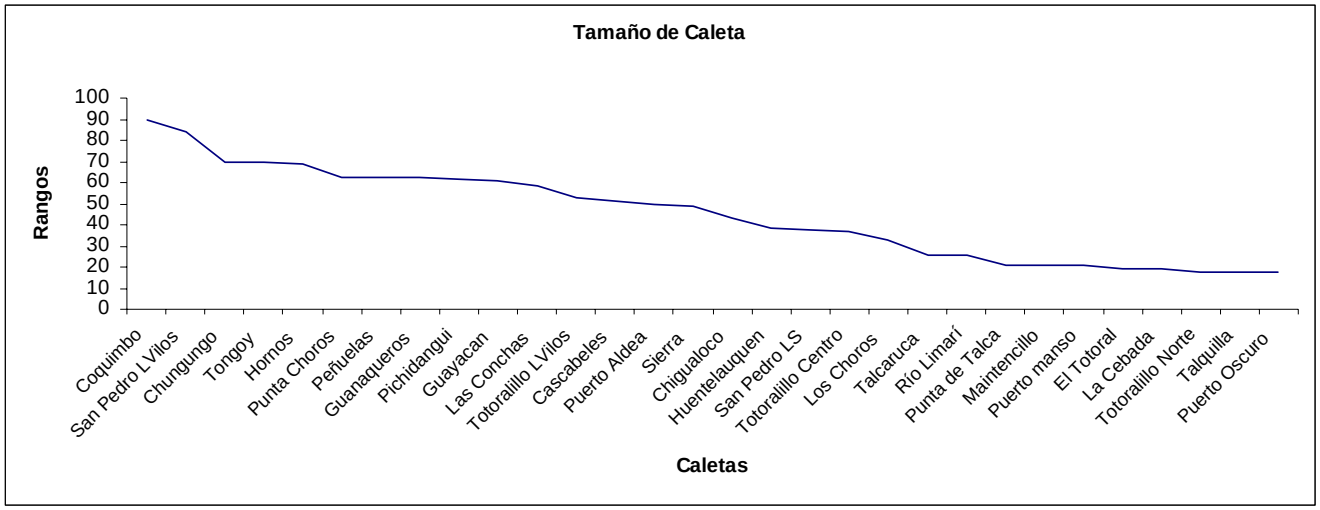


Fig. 22: Tamaño de las caletas pesqueras de la IV región

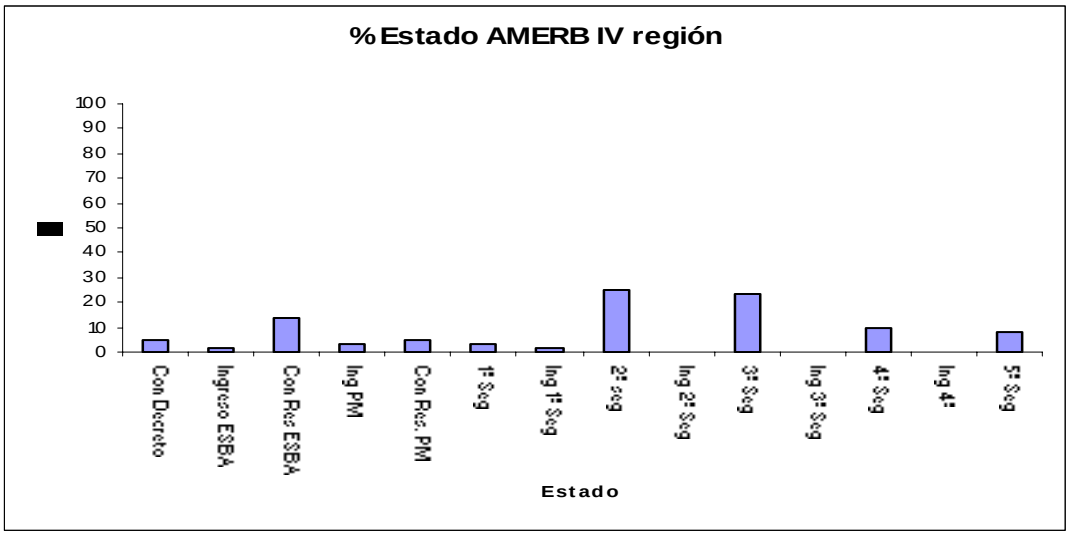


Fig. 23: Estado de las áreas de manejo de la IV región en porcentaje

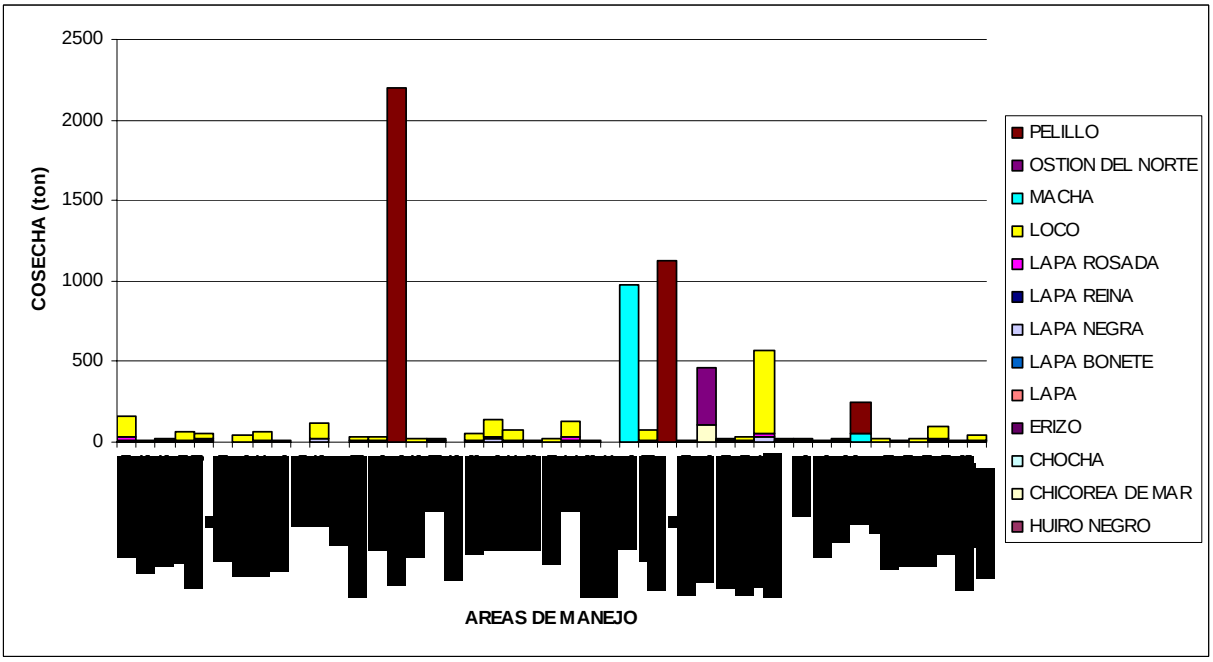


Fig. 24: Cosecha (ton) de las distintas especies desembarcadas de las áreas de manejo de la IV región

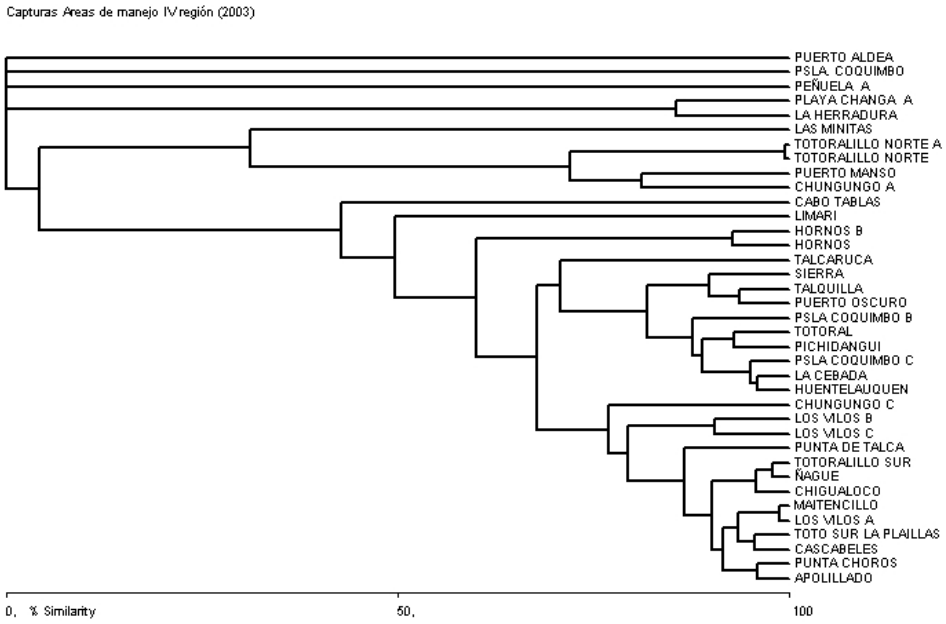


Fig 25: Dendrograma construido con las capturas provenientes de las áreas de manejo de la IV región

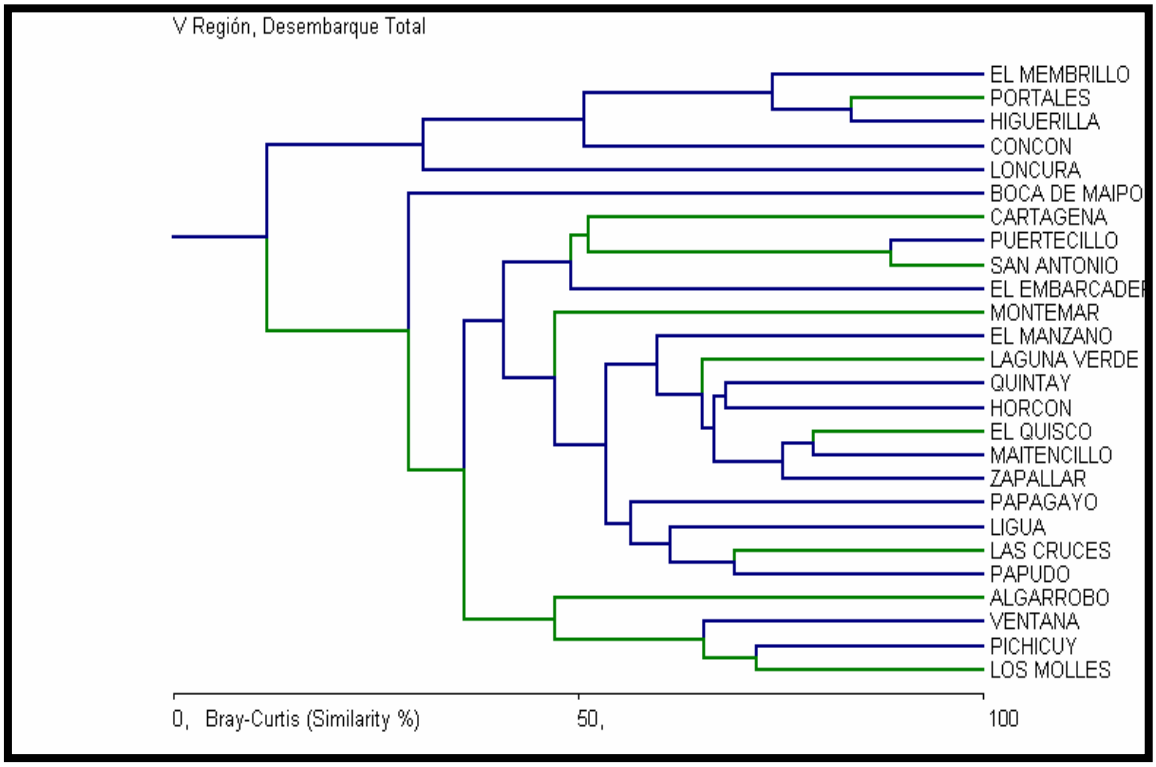


Fig.26: Dendrograma de capturas históricas de las caletas de la V región (en azul se representa las caletas rurales y el verde a las urbanas)

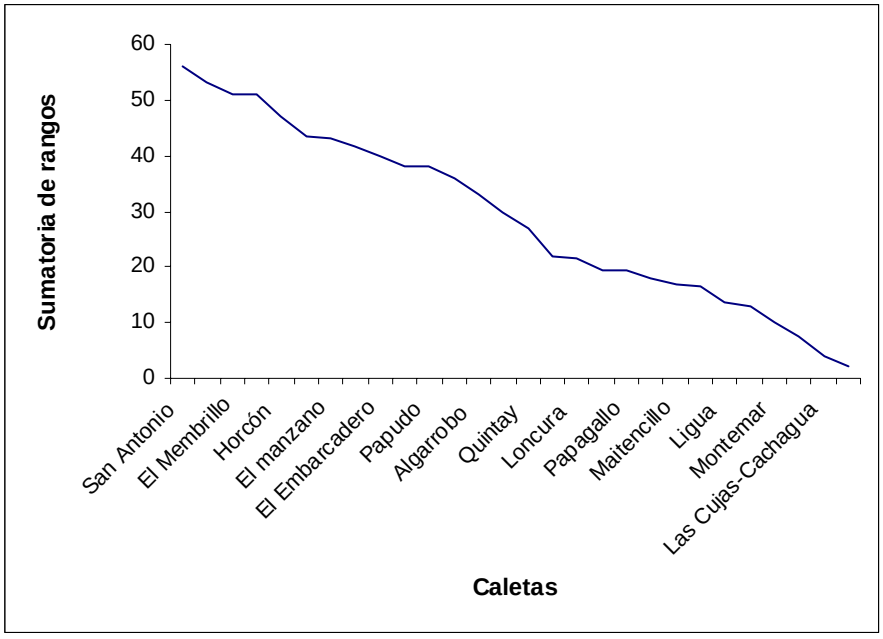


Fig. 27: Tamaños de las caletas de la V región establecidos según la sumatoria de rangos

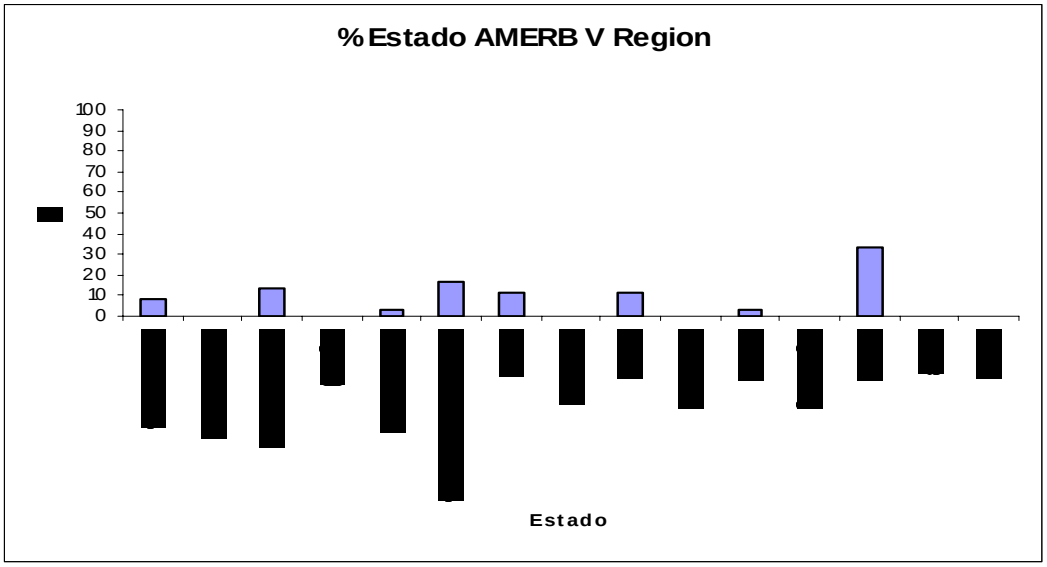


Fig. 28: Estado de las áreas de manejo de la V región en porcentaje

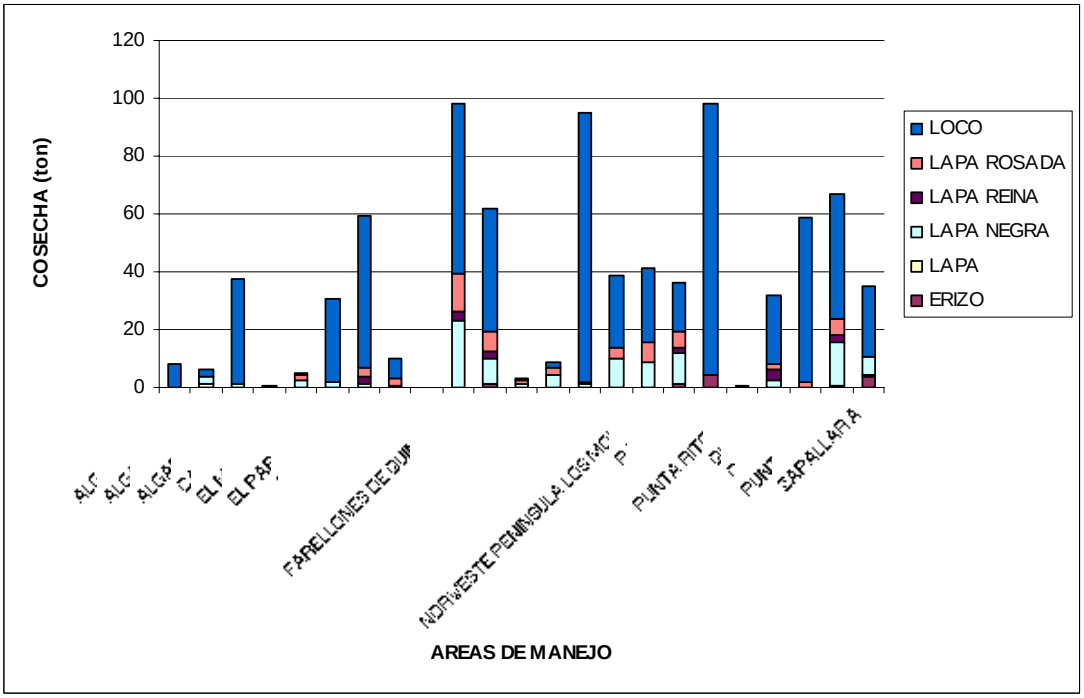


Fig. 29: Cosecha (ton) de las distintas especies desembarcadas de las áreas de manejo de la V región

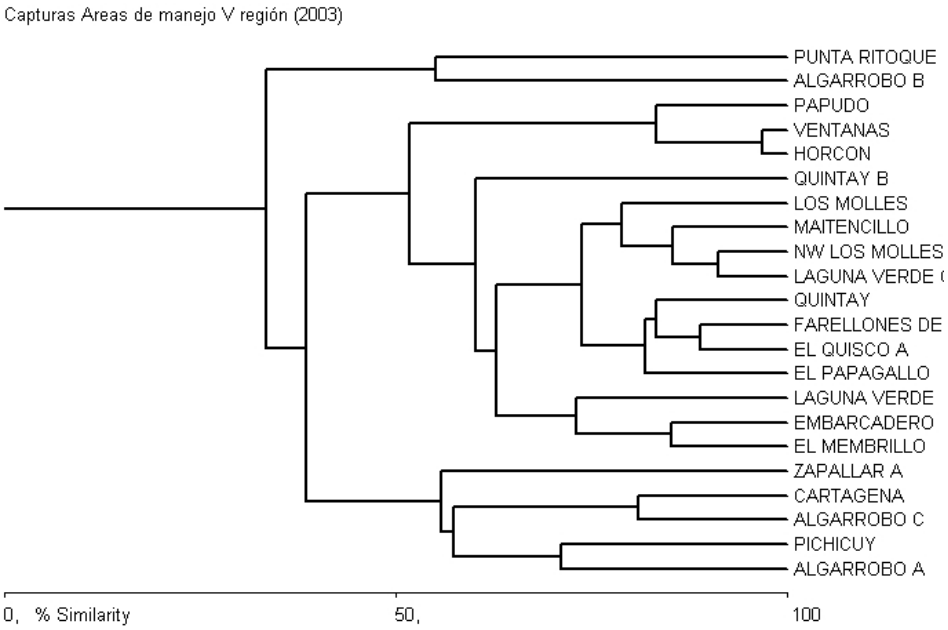


Fig.30: Dendrograma de capturas de las áreas de manejo de la V región .

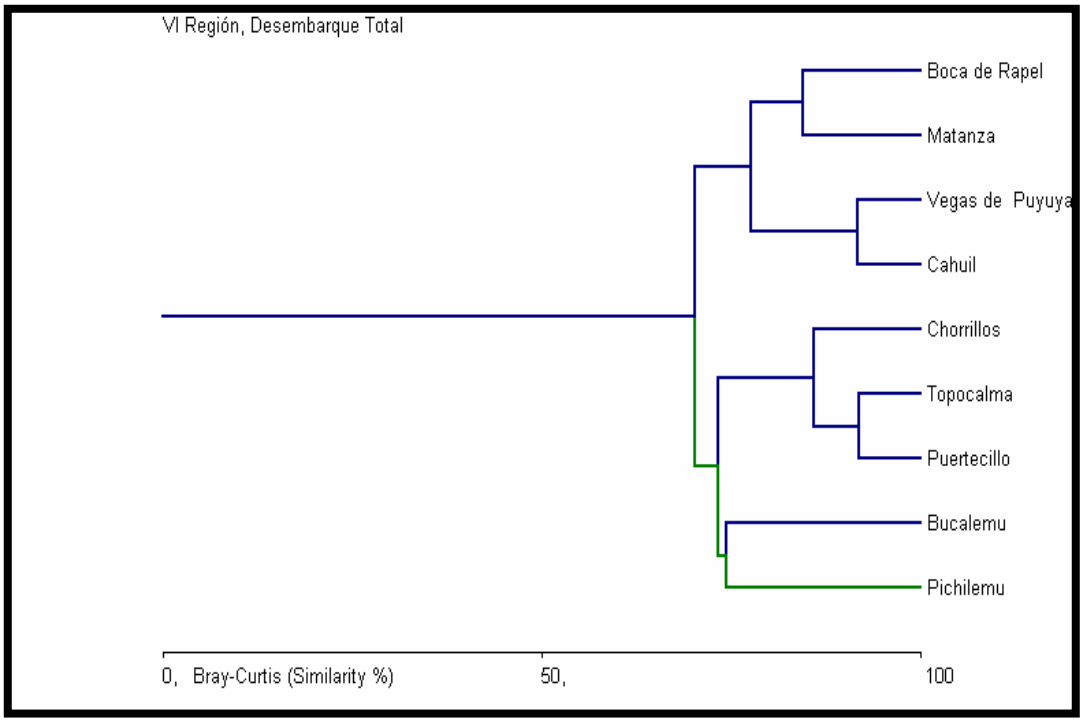


Fig. 31 : Dendrograma confeccionado con los desembarques históricos de las caletas de la VI región. (en azul se representan las caletas rurales y en verde a las urbanas)

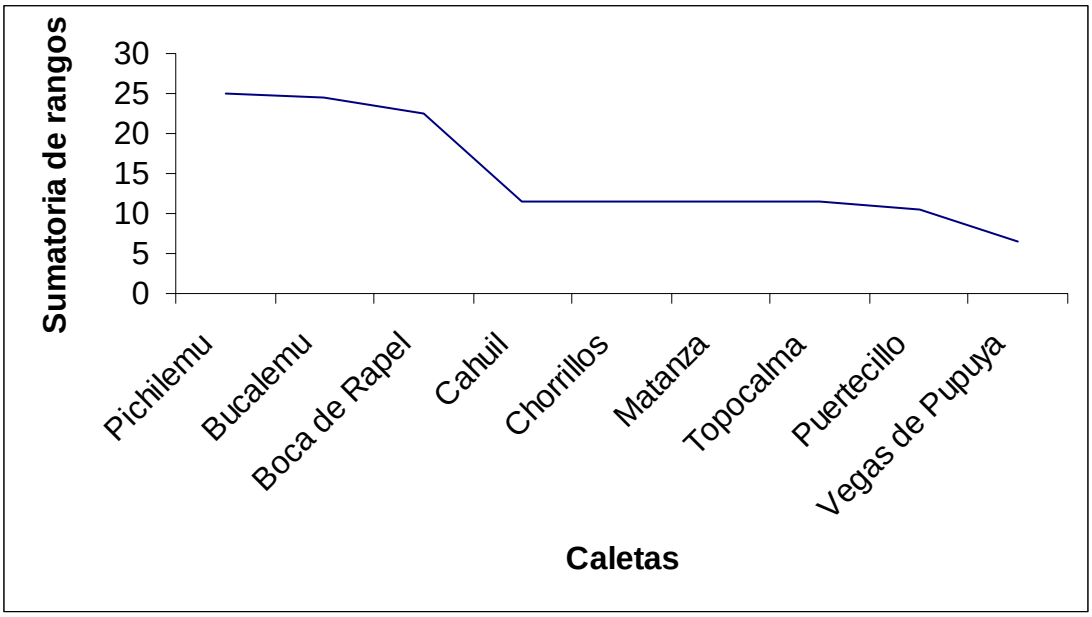


Fig. 32: Tamaños de las caletas de la VI región establecidos según la sumatoria de rangos

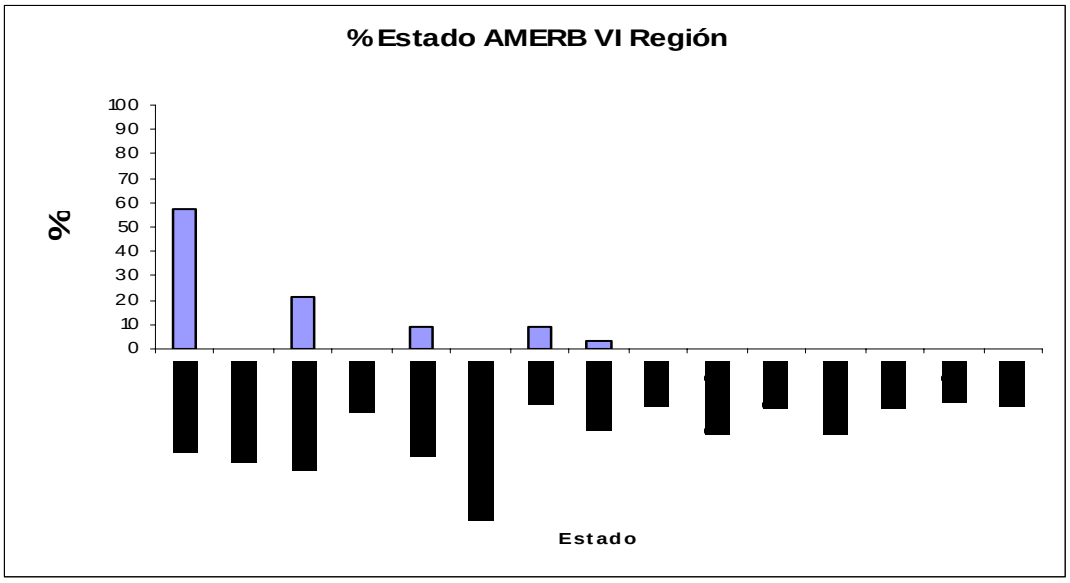


Fig. 33: Estado de las áreas de manejo de la VI región en porcentaje

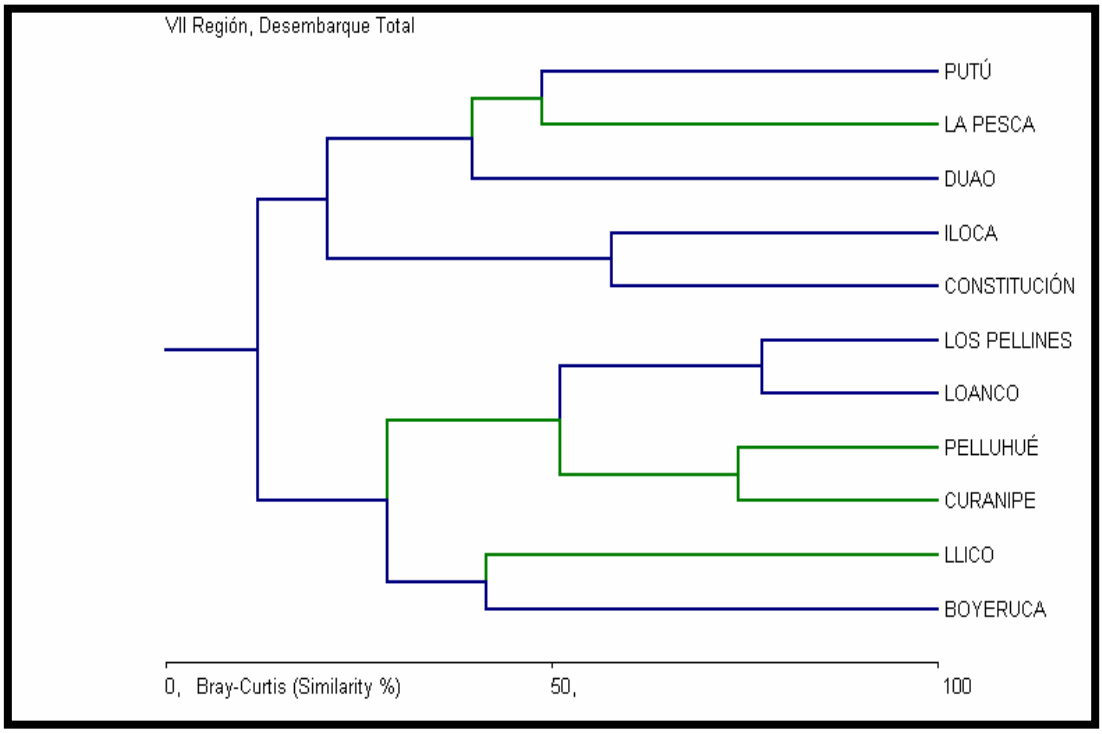


Fig. 34 : Dendrograma confeccionado con los desembarques históricos de las caletas de la VII región. (en azul se representan las caletas rurales y en verde a las urbanas)

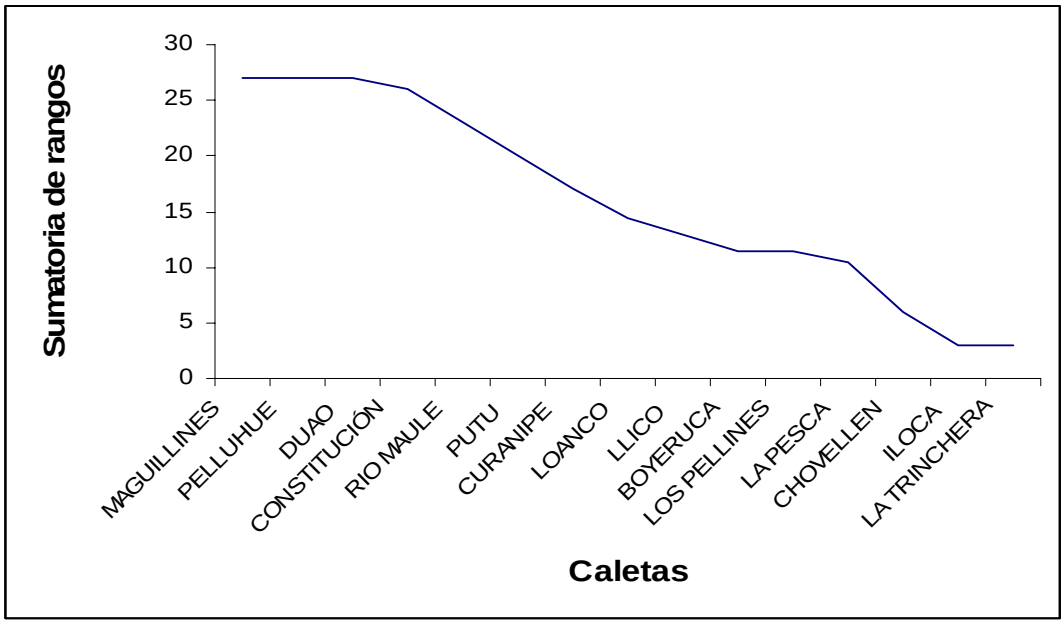


Fig. 35: Tamaños de las caletas de la VII región establecidos según la sumatoria de rangos

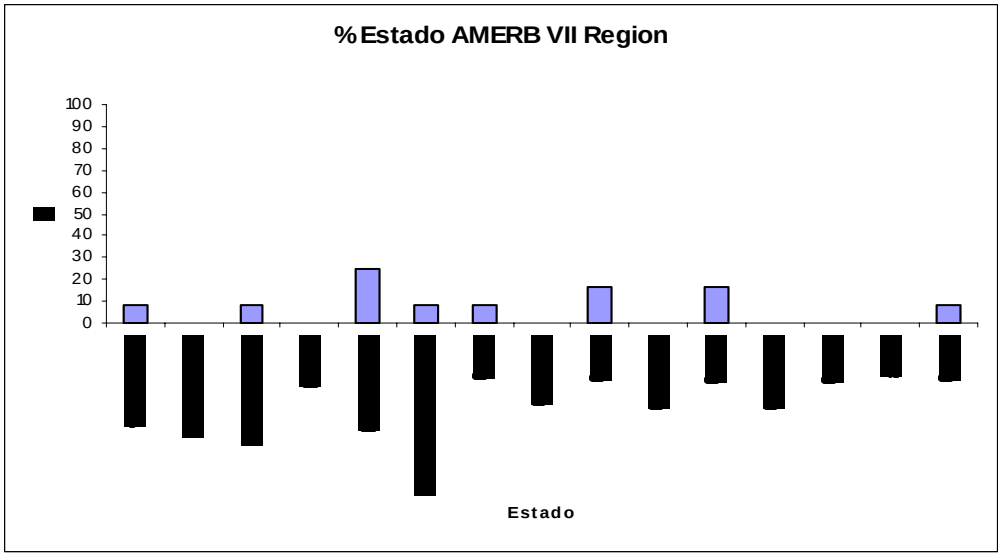


Fig. 36: Estado de las áreas de manejo de la VII región en porcentaje

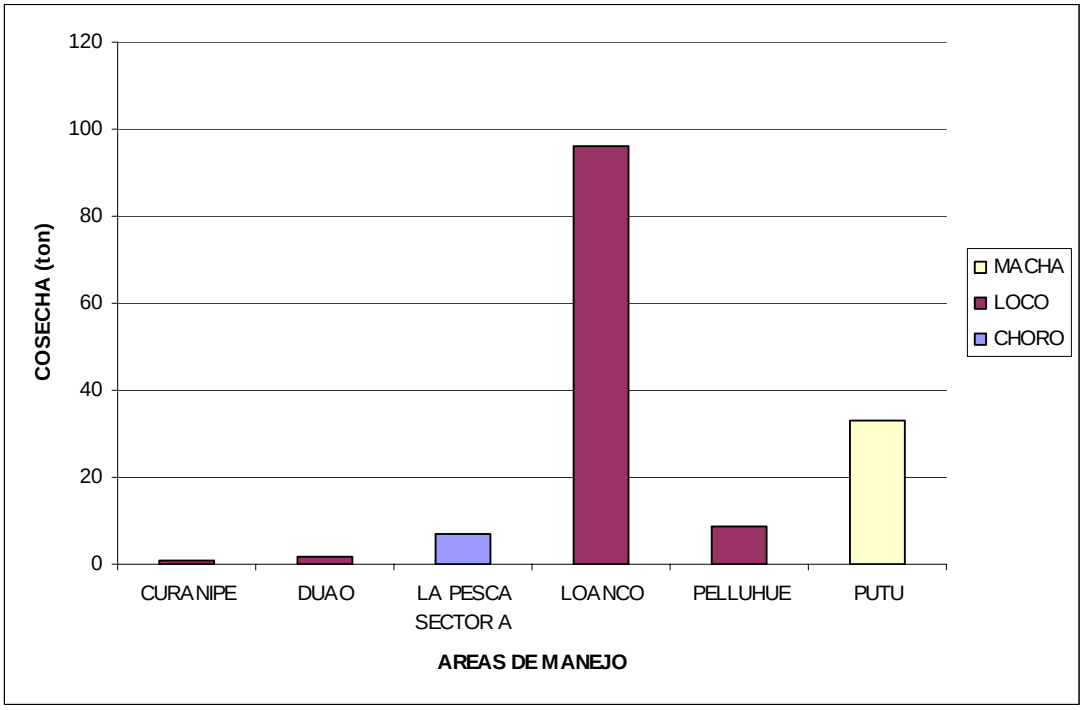


Fig. 37: Cosecha (ton) de las distintas especies desembarcadas de las áreas de manejo de la VII región

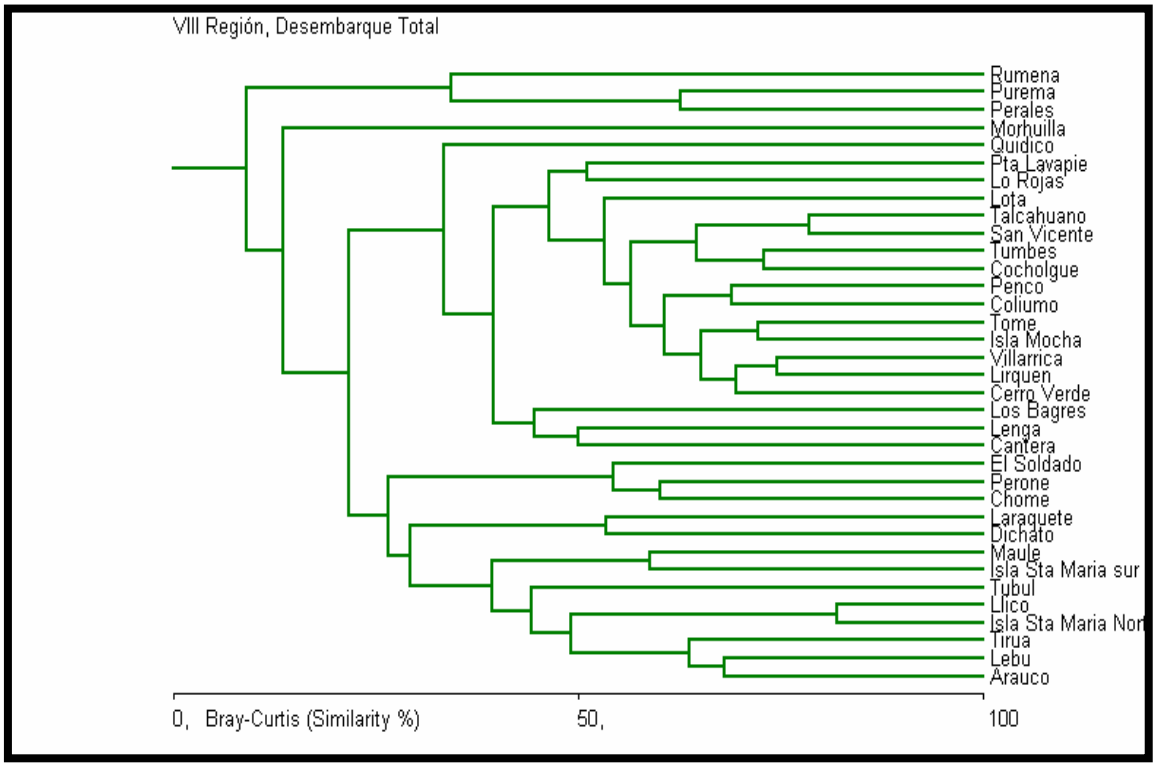


Fig. 38 : Dendrograma confeccionado con los desembarques históricos de las caletas de la VIII región. (en azul se representan las caletas rurales y en verde a las urbanas)

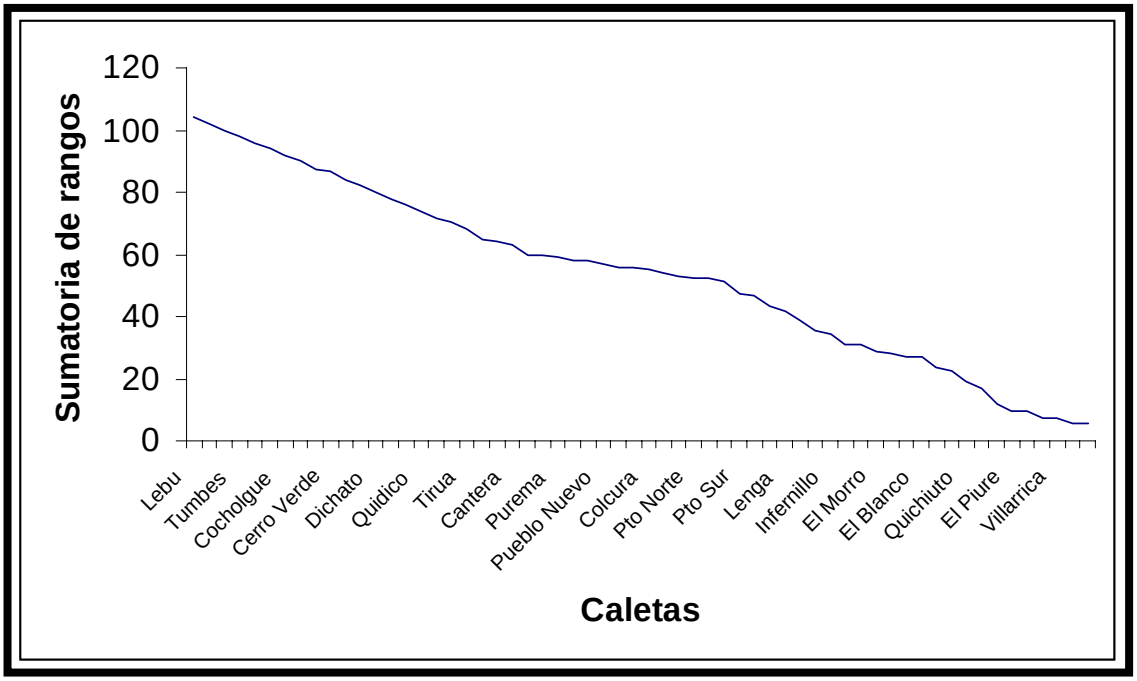


Fig. 39: Tamaños de las caletas de la VIII región establecidos según la sumatoria de rangos

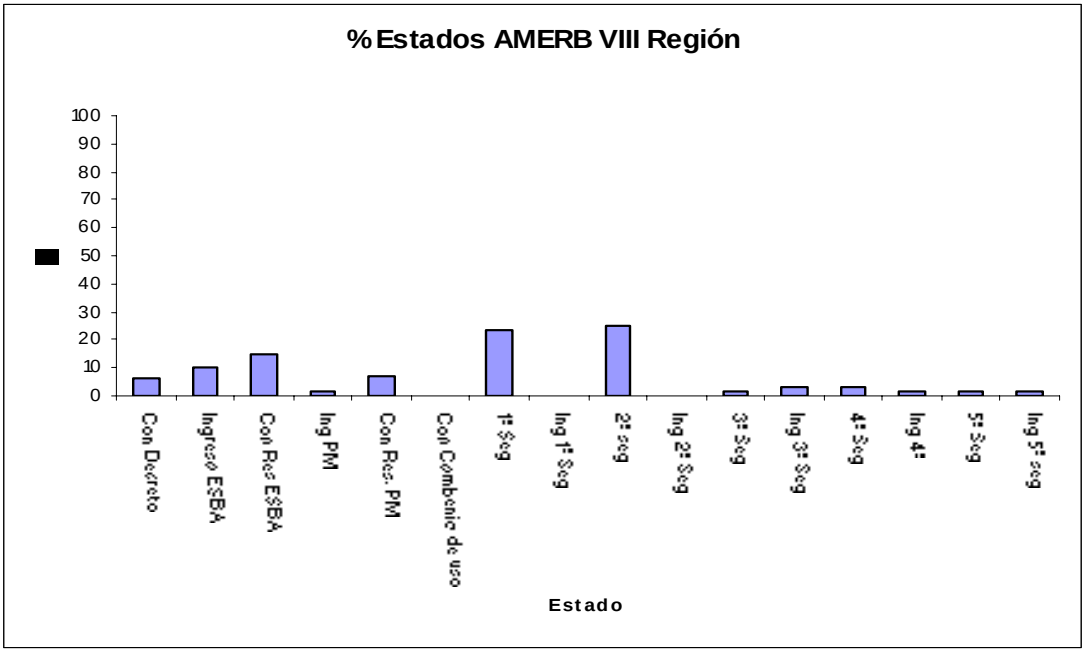


Fig. 40: Estado de las áreas de manejo de la VIII región en porcentaje

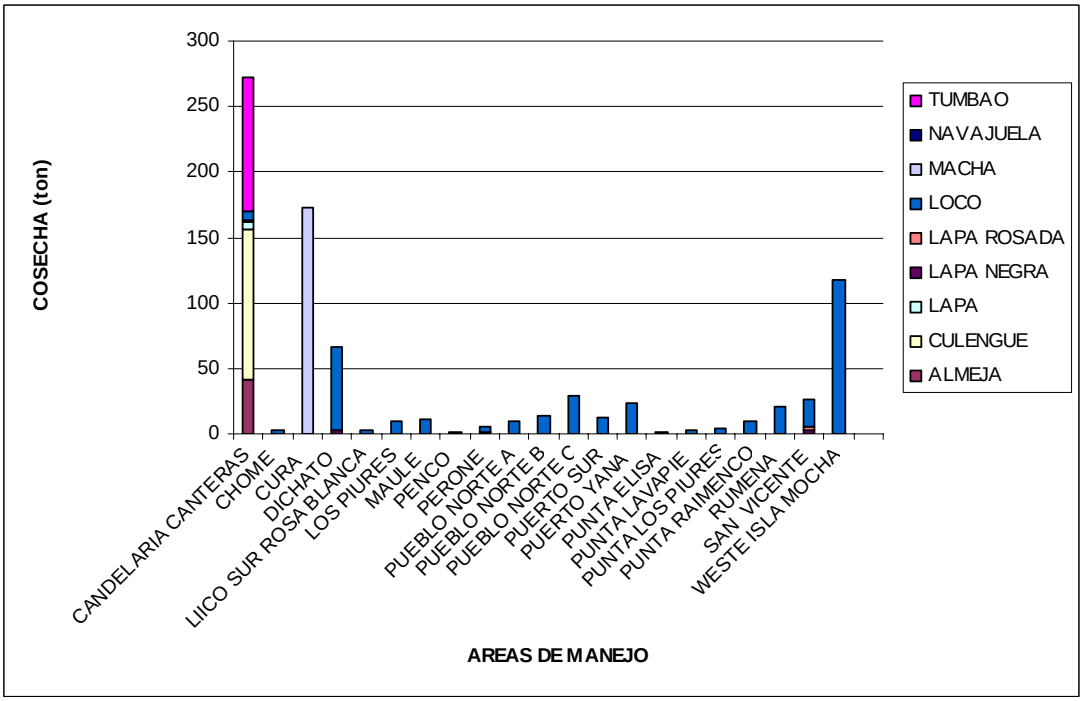


Fig. 41: Cosecha (ton) de las distintas especies desembarcadas de las áreas de manejo de la VIII región

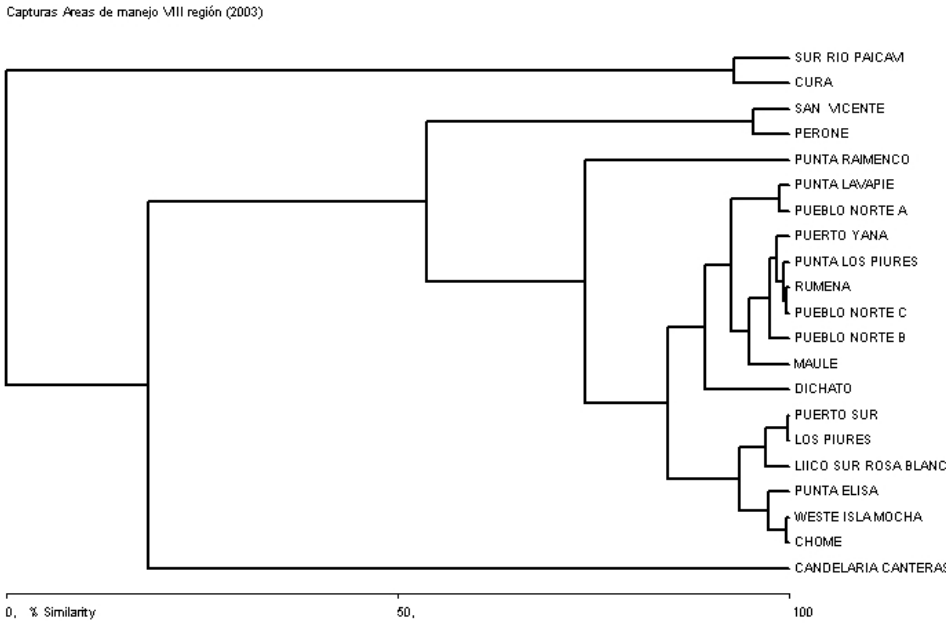


Fig.42: Dendrograma de capturas de las áreas de manejo de la VIII región .

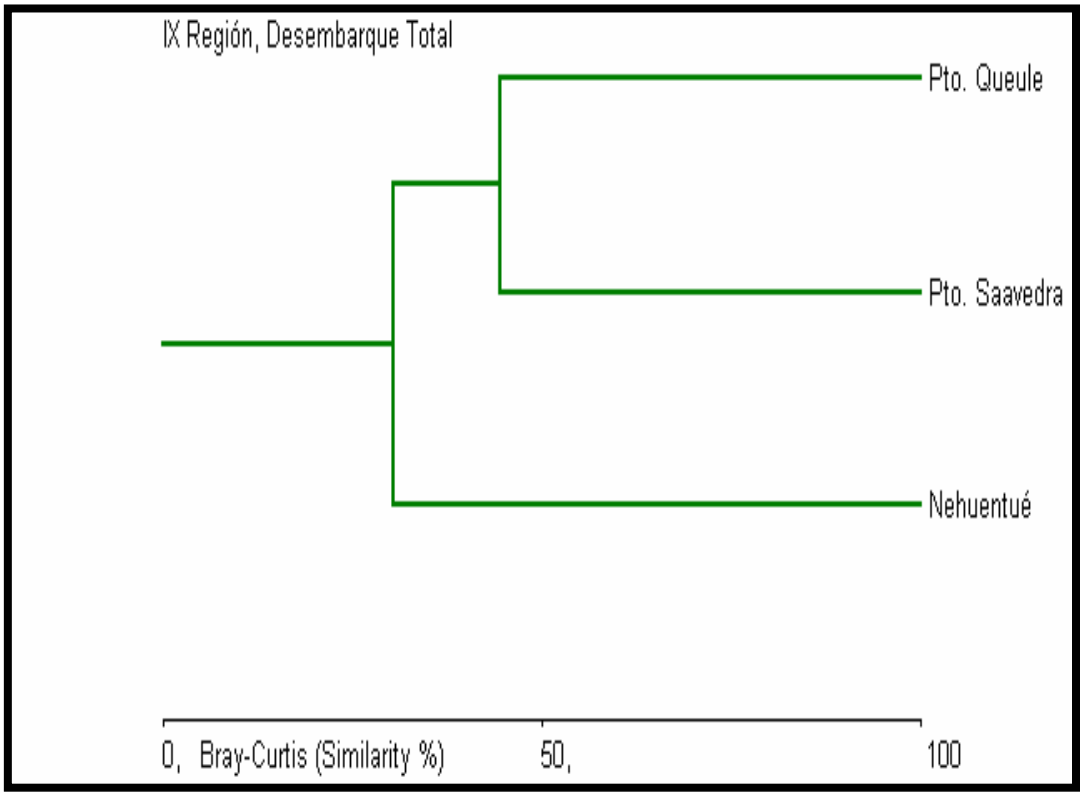


Fig. 43: Dendrograma confeccionado con los desembarques históricos de las caletas de la IX región. (en azul se representan las caletas rurales y en verde a las urbanas)

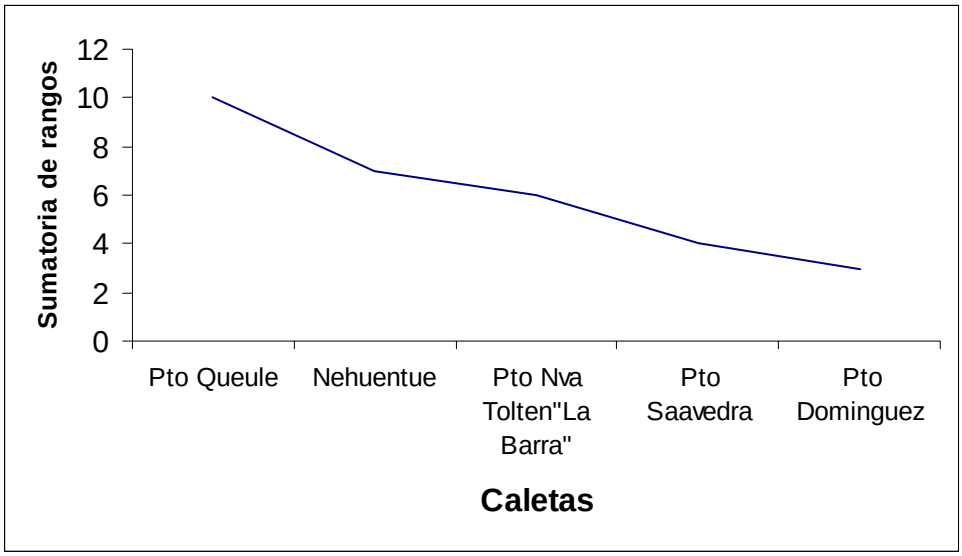


Fig. 44: Tamaños de las caletas de la IX región establecidos según la sumatoria de rangos

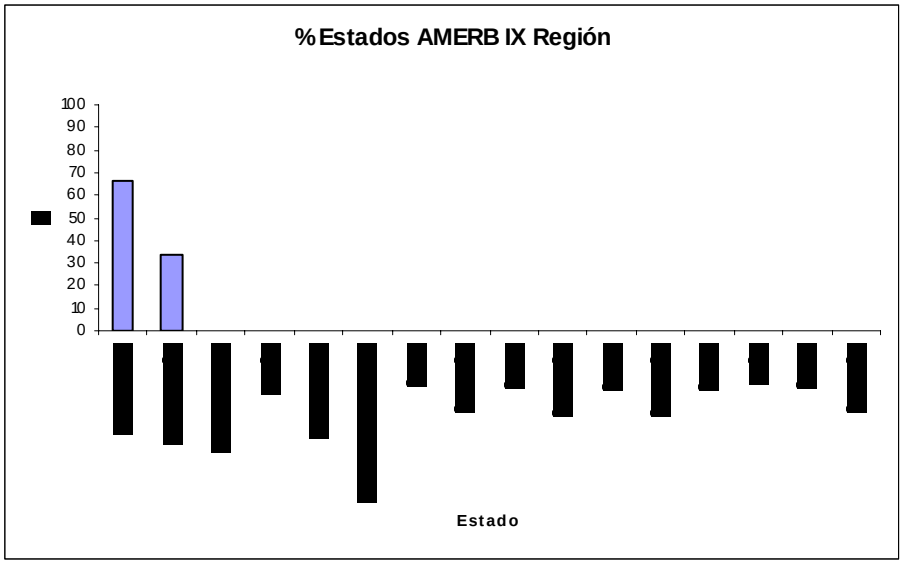


Fig. 45: Estado de las áreas de manejo de la IX región en porcentaje

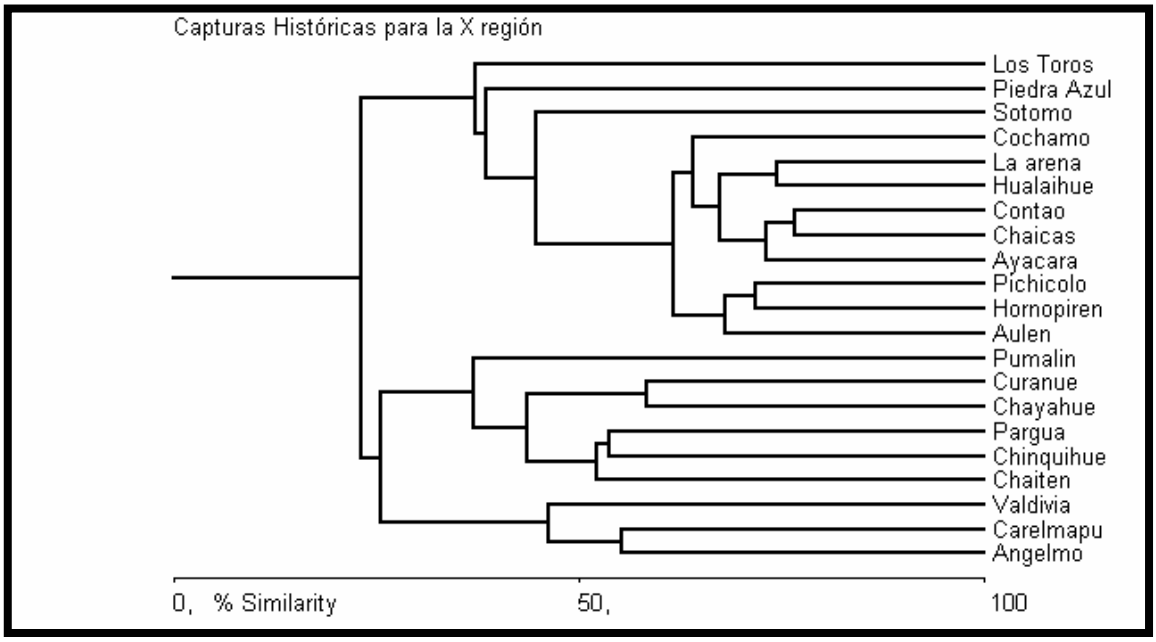


Fig. 46: Dendrograma confeccionado con los desembarques históricos de las caletas de la X región

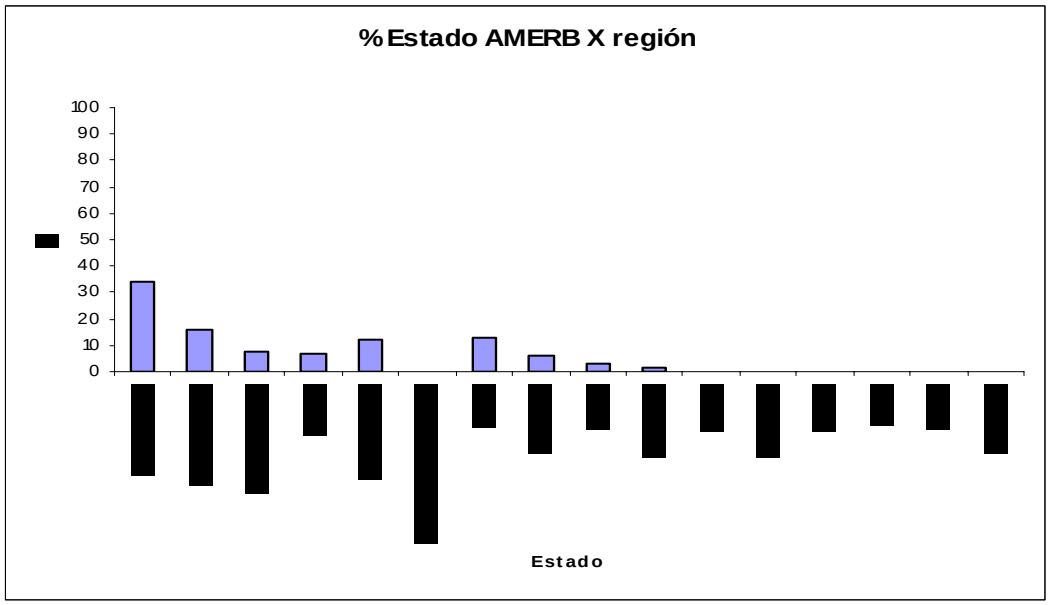


Fig. 47: Estado de las áreas de manejo de la X región en porcentaje

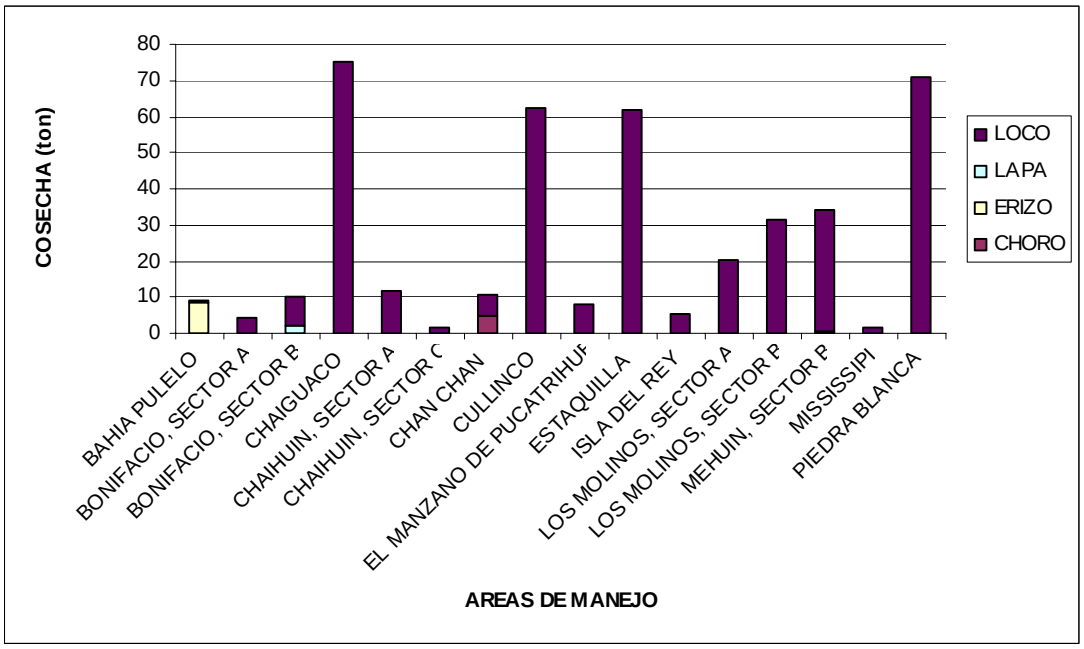


Fig. 48: Cosecha (ton) de las distintas especies desembarcadas de las áreas de manejo de la X región

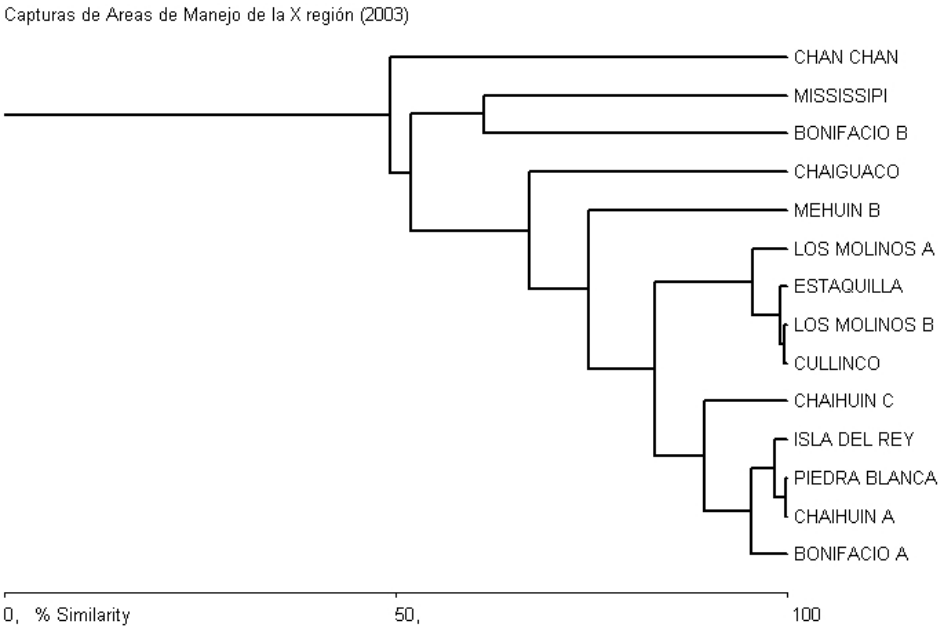


Fig.49: Dendrograma de capturas de las áreas de manejo de la X región

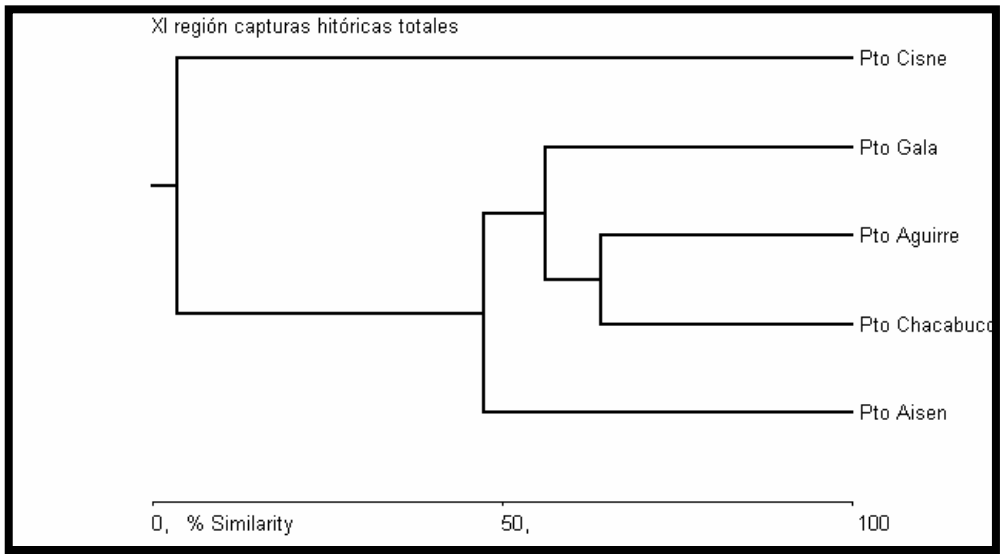


Fig. 50: Dendrograma confeccionado con los desembarques históricos de las caletas de la XI región

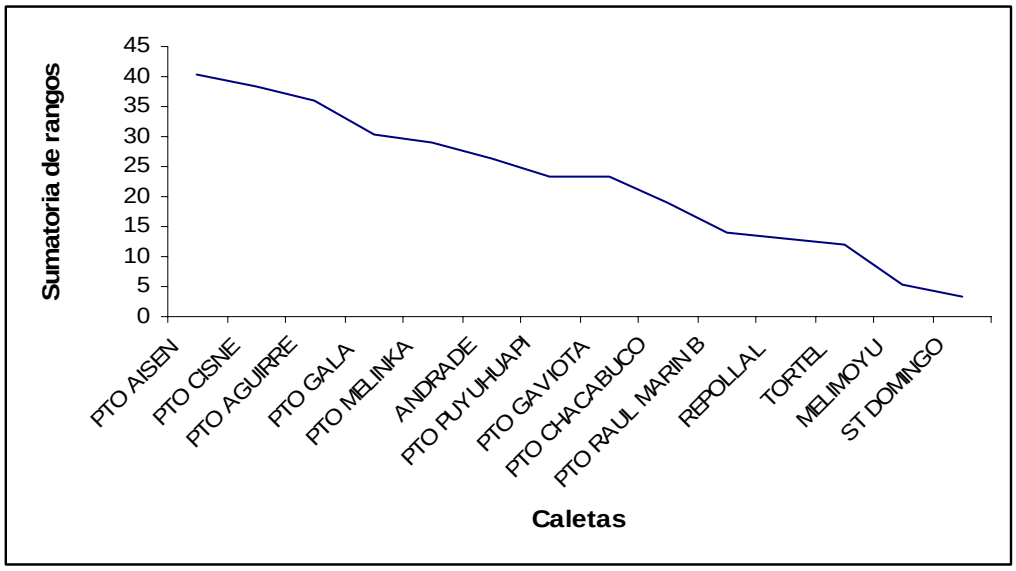


Fig. 51: Tamaños de las caletas de la XI región establecidos según la sumatoria de rangos

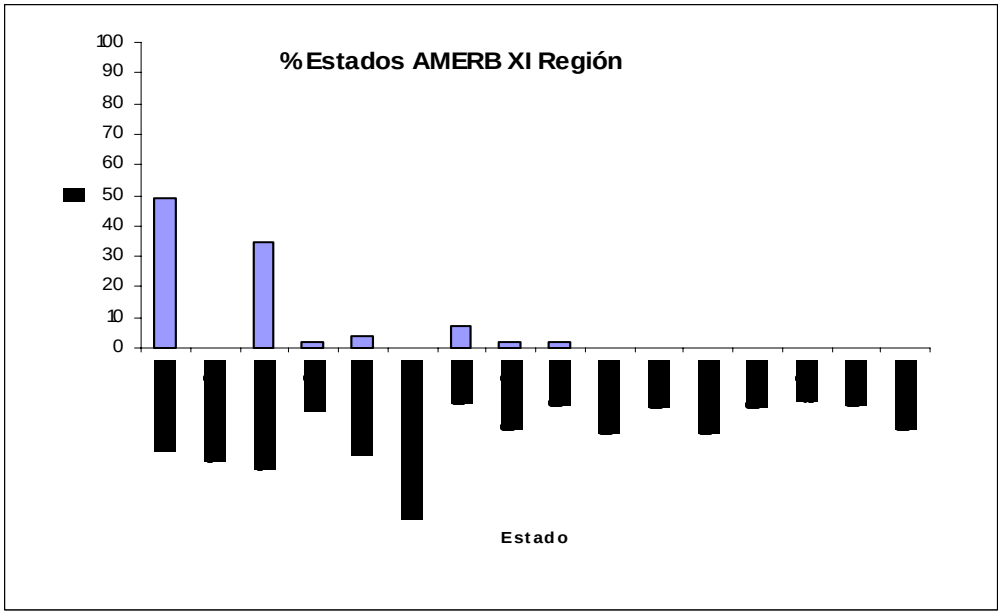


Fig. 52: Estado de las áreas de manejo de la XI región en porcentaje

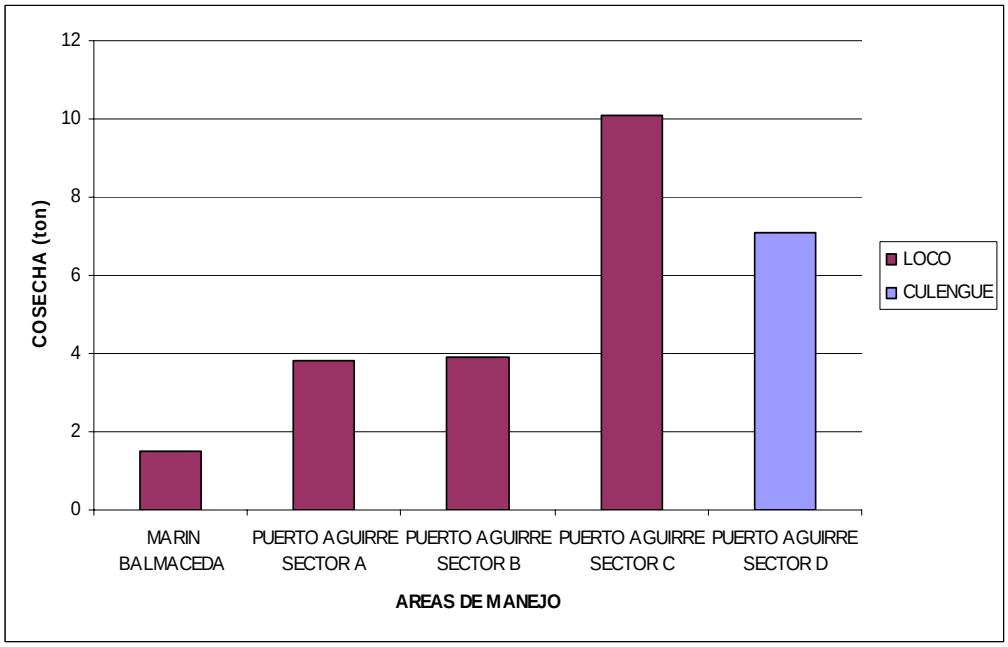


Fig. 53: Cosecha (ton) de las distintas especies desembarcadas de las áreas de manejo de la XI región

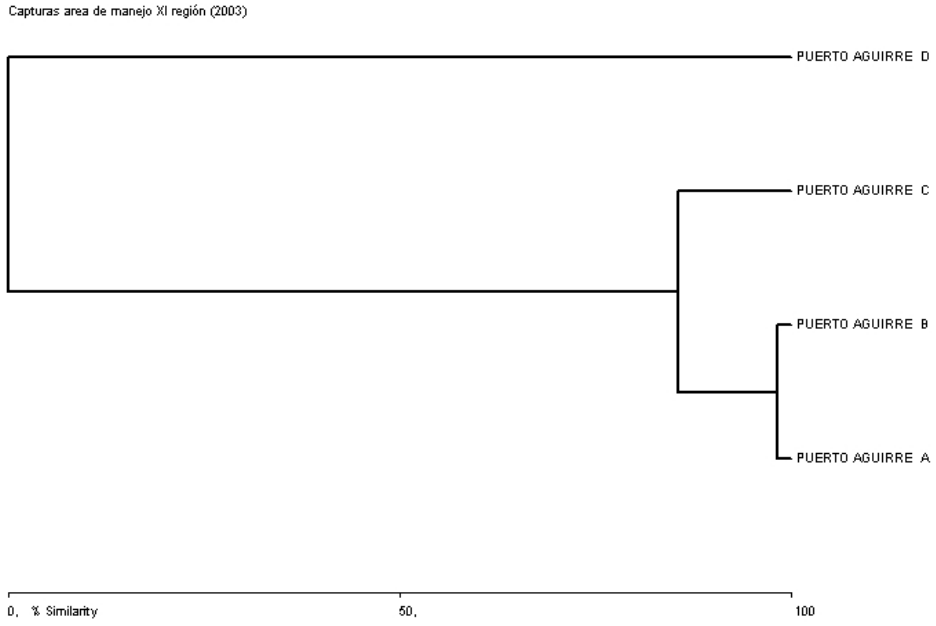


Fig. 54: Dendrograma de capturas de las áreas de manejo de la XI región

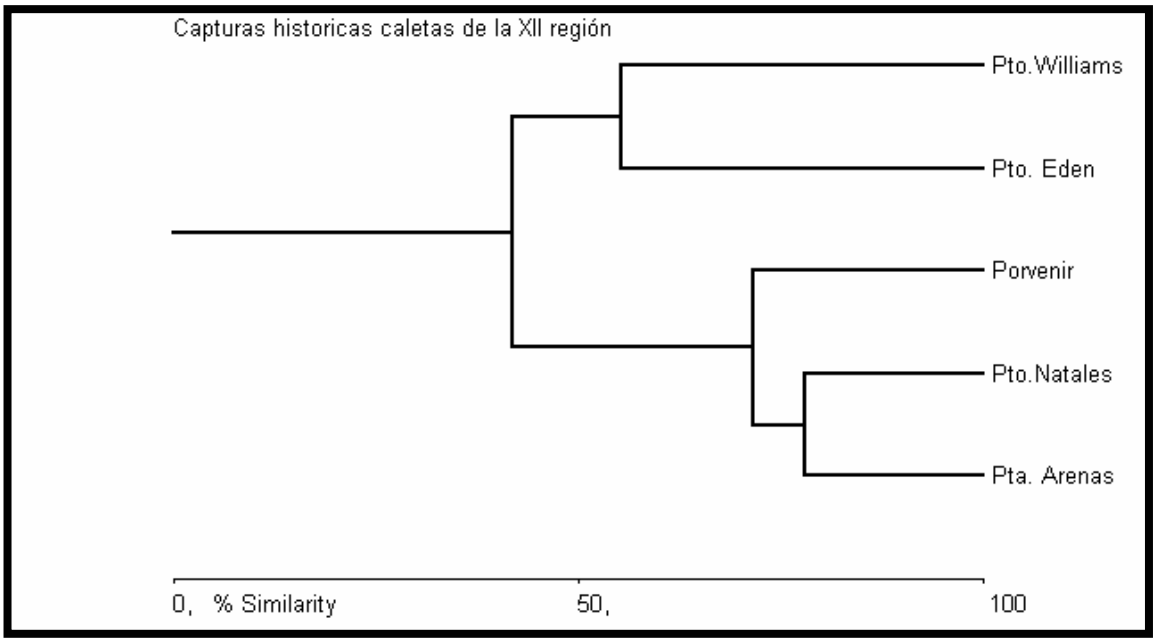


Fig. 55: Dendrograma confeccionado con los desembarques históricos de las caletas de la XII región.

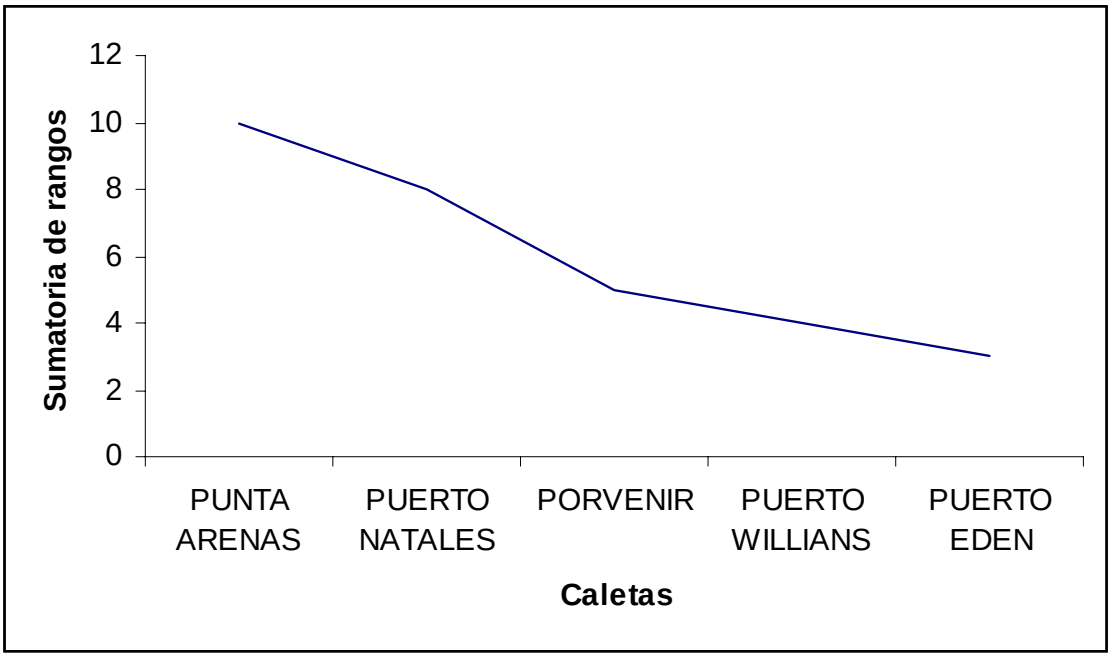


Fig. 56: Tamaño de las caletas de la XII región de acuerdo a la suma de rangos determinados por el número de pescadores y número de botes.

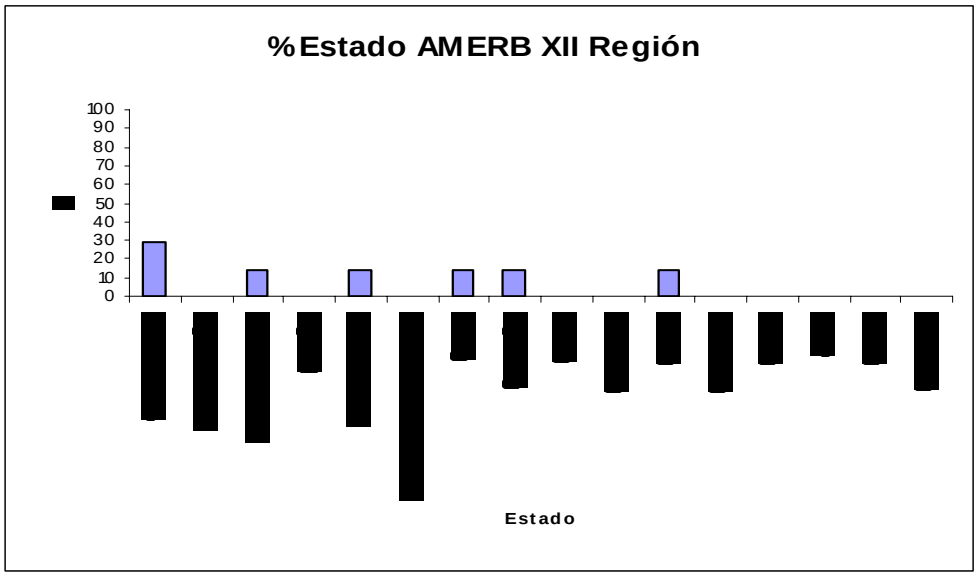


Fig. 57: Estado de las áreas de manejo de la XII región en porcentaje

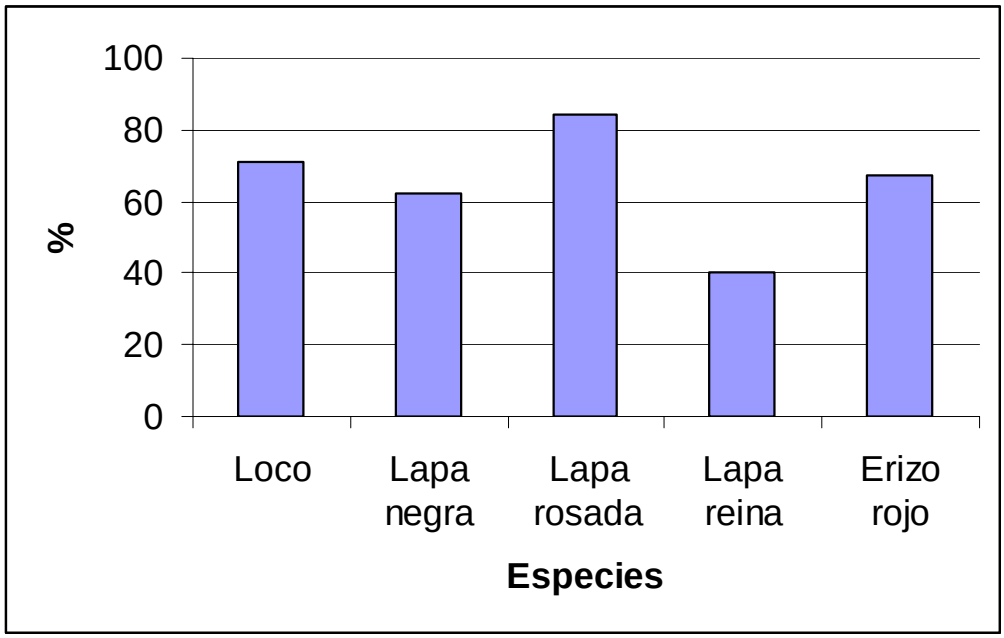


Fig. 58: Porcentaje de caletas que aumentaron las densidades de las distintas especies provenientes de las áreas de manejo

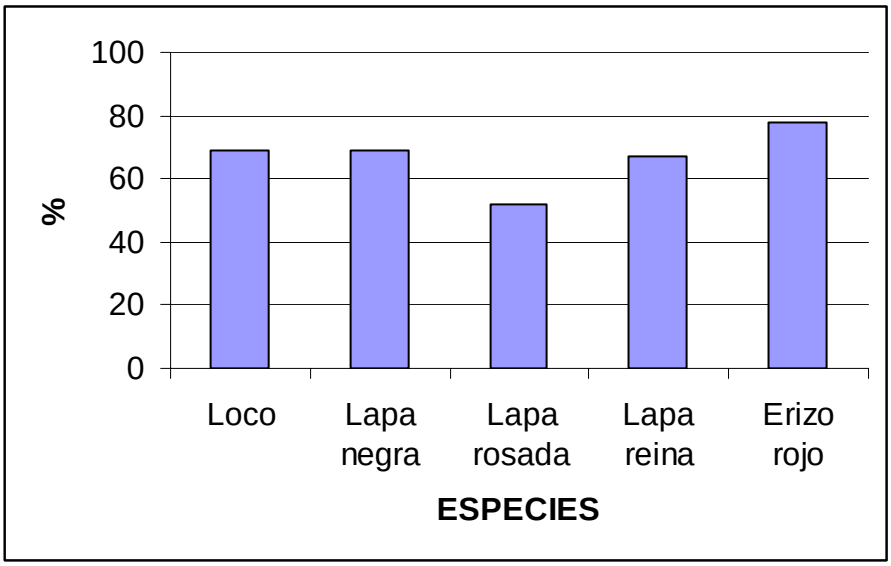


Fig. 59: Porcentaje de caletas que aumentaron las tallas medias de las distintas especies provenientes de las áreas de manejo

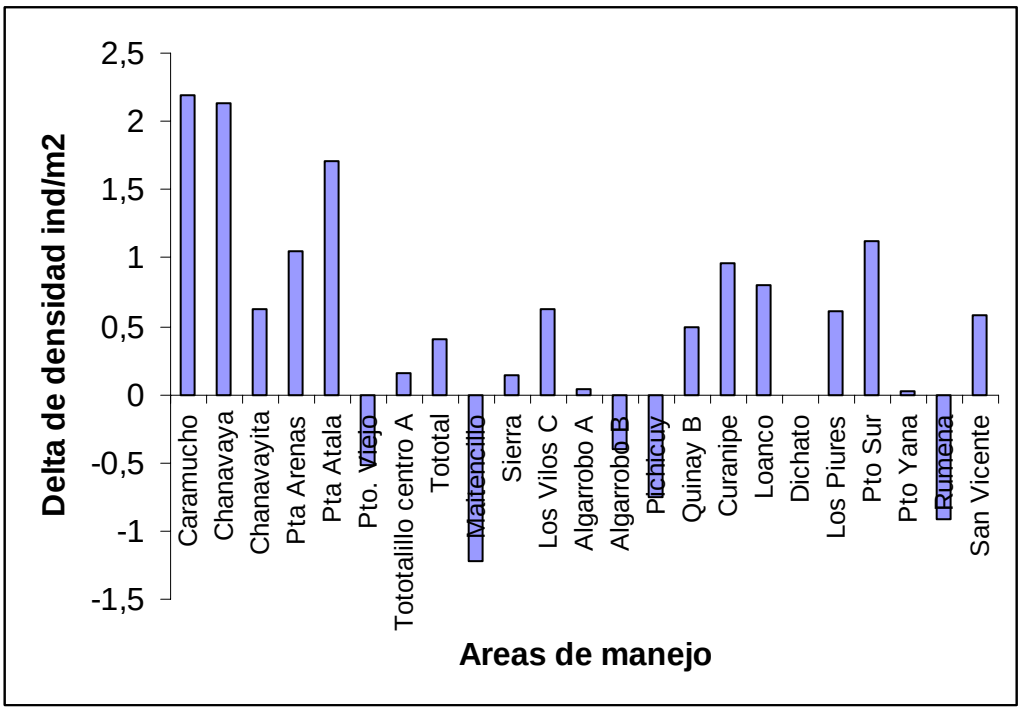


Fig. 60: Delta de densidades entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso loco de las áreas escogidas.

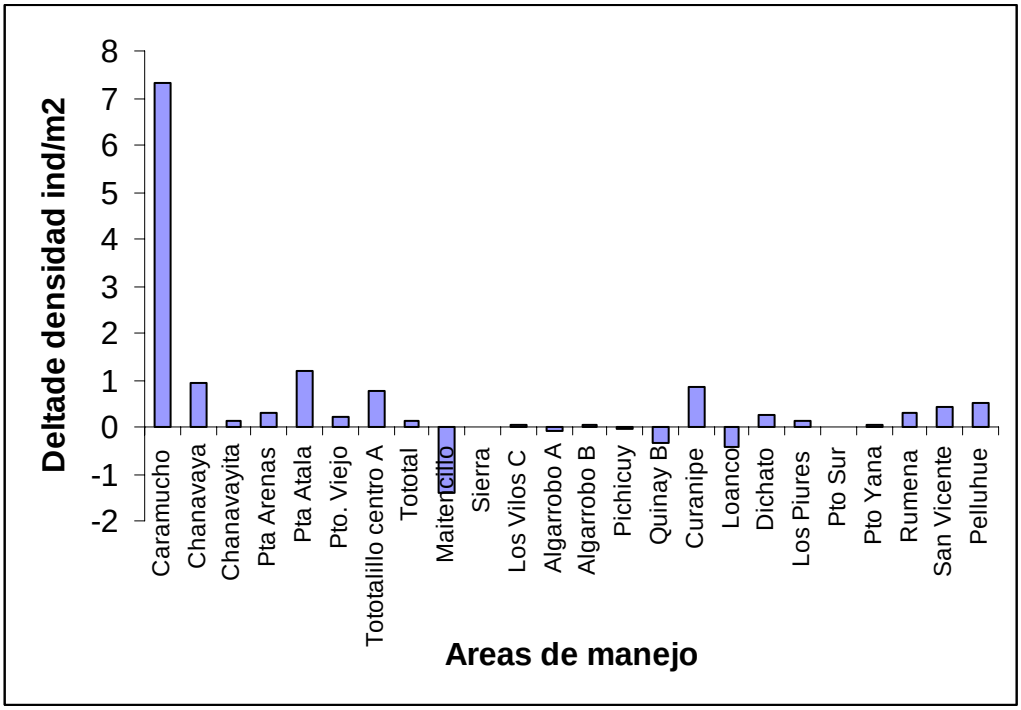


Fig. 61: Delta de densidades entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso lapa negra de las áreas escogidas.

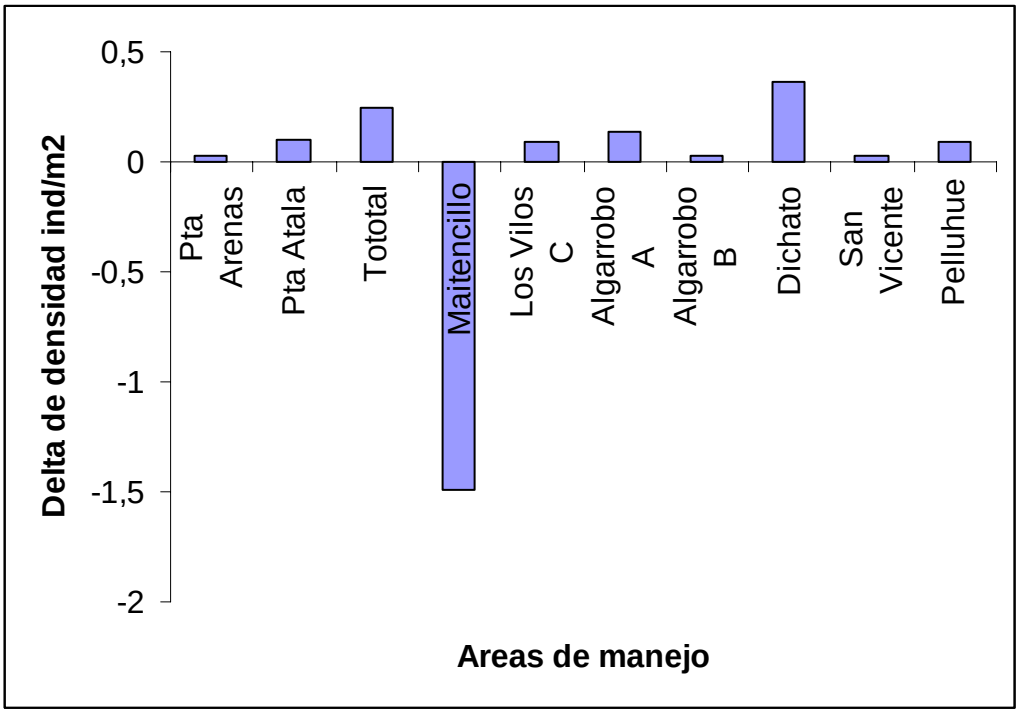


Fig. 62: Delta de densidades entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso lapa rosada de las áreas escogidas

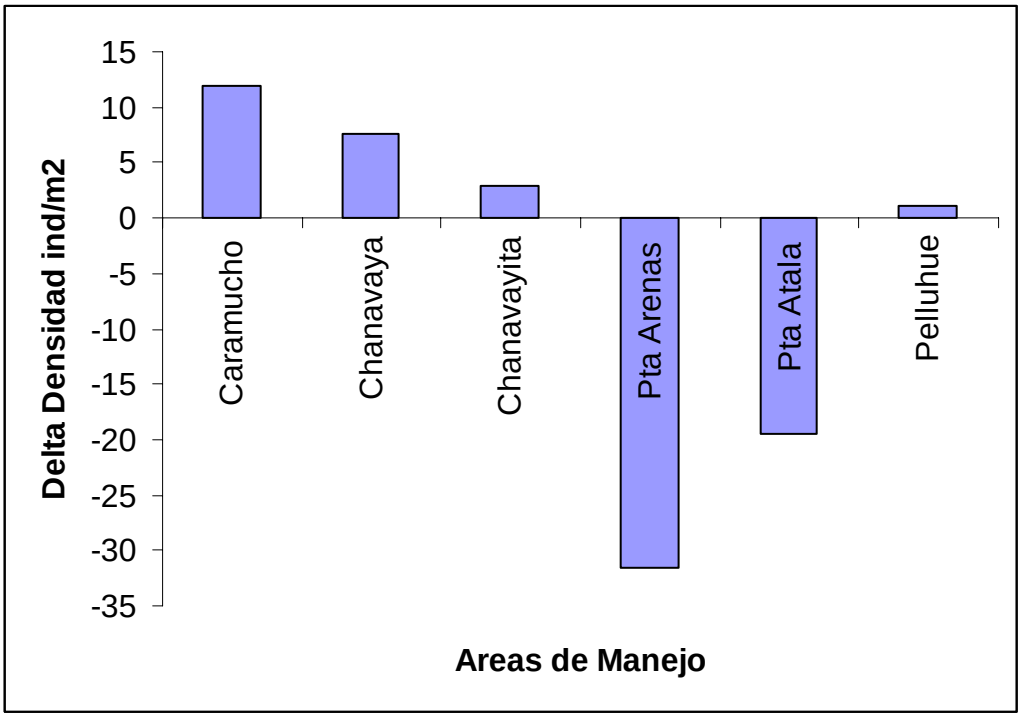


Fig. 63: Delta de densidades entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso erizo de las áreas escogidas

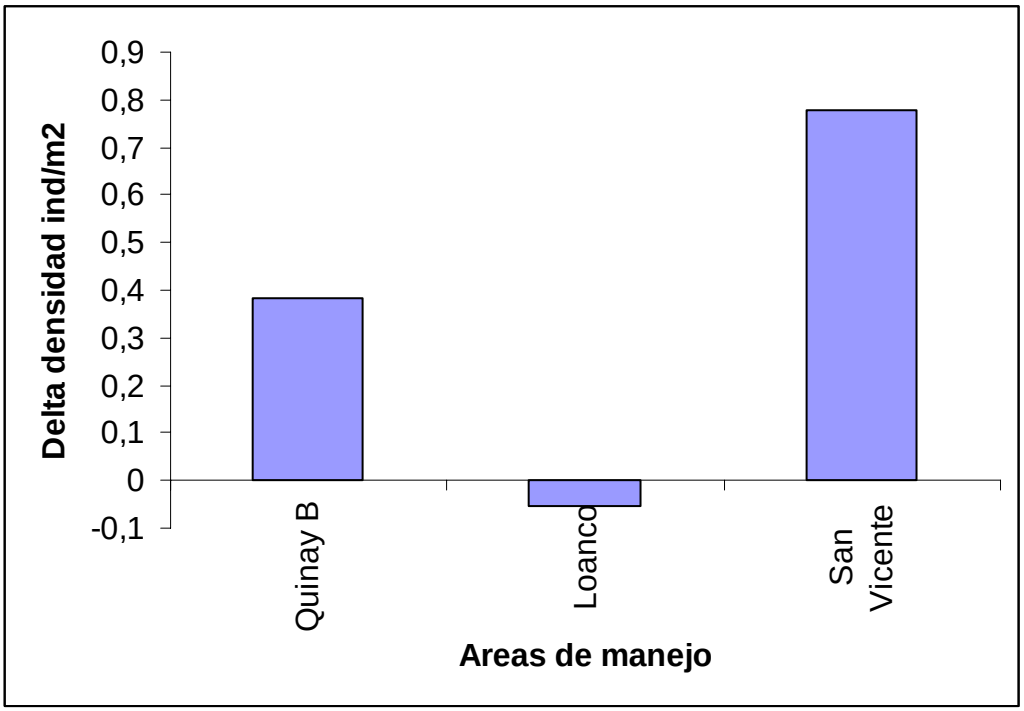


Fig. 64: Delta de densidades entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso Lapa reina de las áreas escogidas

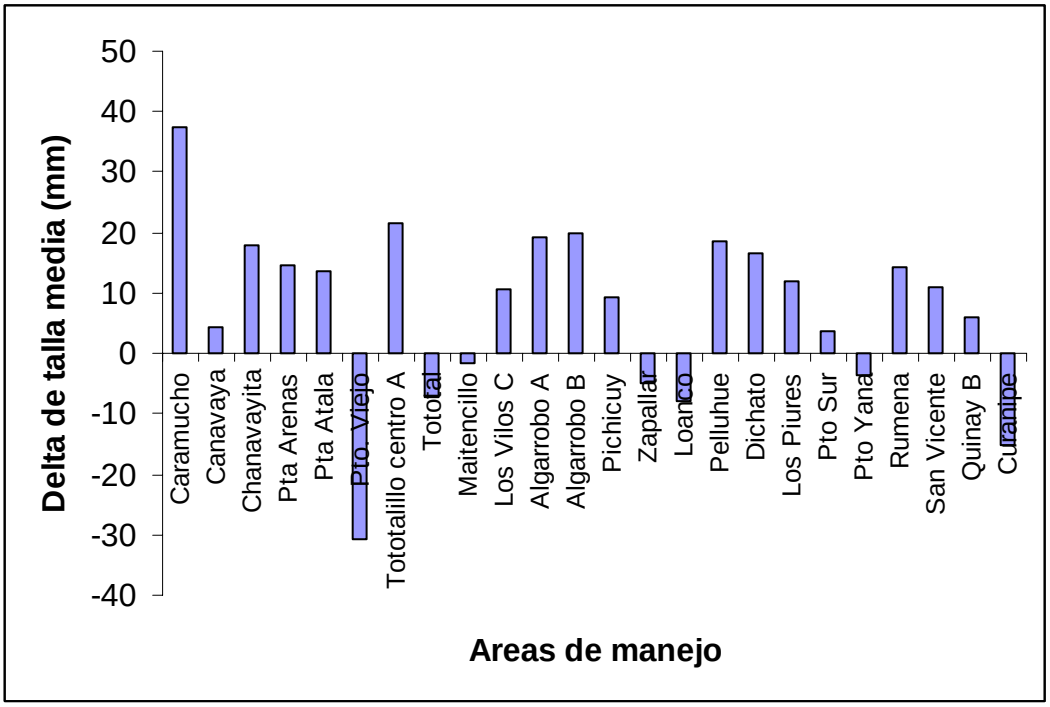


Fig. 65: Delta de tallas medias entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso Loco de las áreas escogidas

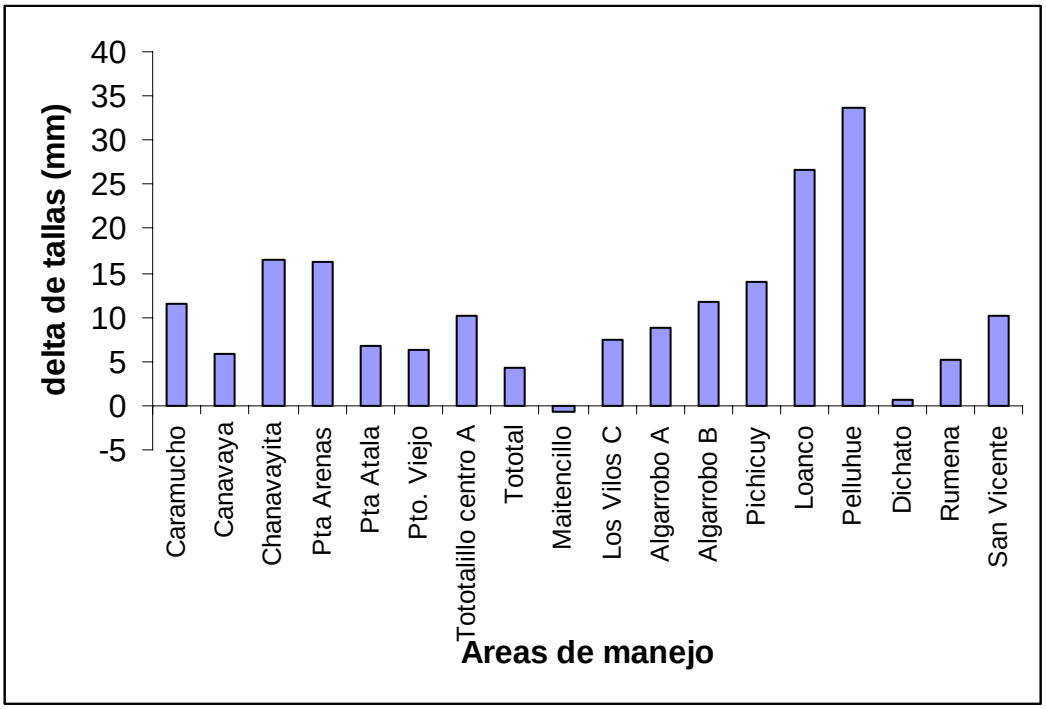


Fig. 66: Delta de tallas medias entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso Lapa negra de las áreas escogidas

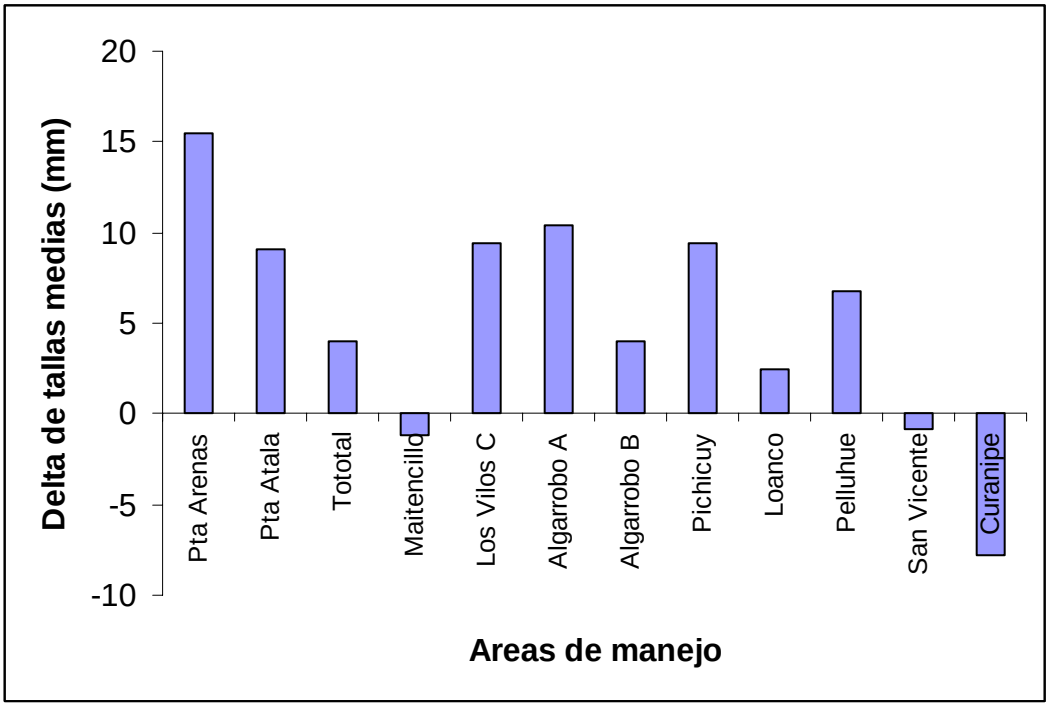


Fig. 67: Delta de tallas medias entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso Lapa rosada de las áreas escogidas

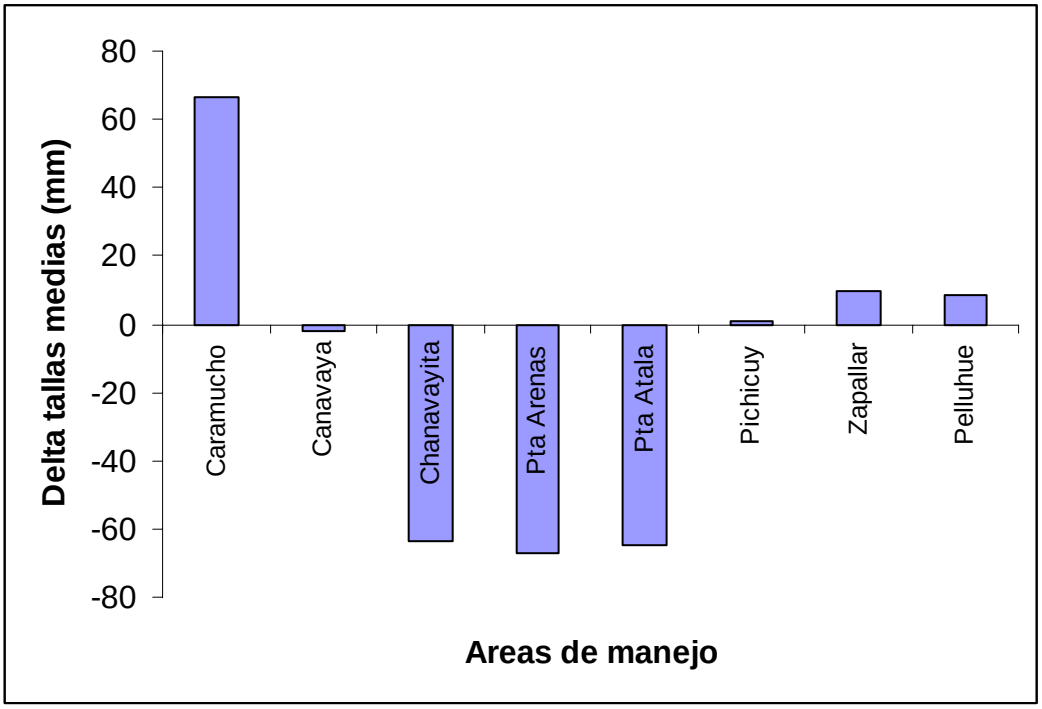


Fig. 68: Delta de tallas medias entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso erizo de las áreas escogidas

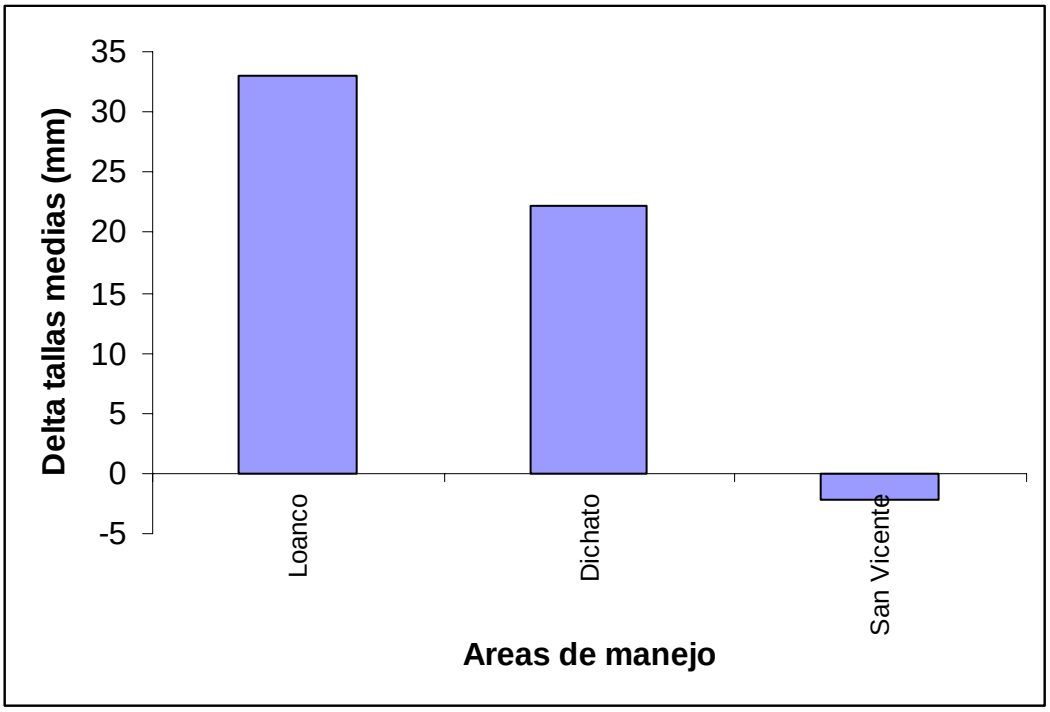


Fig. 69: Delta de tallas medias entre el ESBA y el último seguimiento para el recurso lapa reina de las áreas escogidas