

UNIVERSIDAD CATOLICA DE LA SANTISIMA CONCEPCION

**INFORME FINAL
FIP N° 2005-35**

**“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE
SEGUIMIENTO DE VARIABLES DE OPERACIÓN Y
SOCIOECONÓMICAS DEL SECTOR PESQUERO ARTESANAL
DE EXTRACCIÓN”**

**UNIDADES EJECUTORAS:
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN**

**DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFÍA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN.**

- Concepción, marzo de 2007 -



COMPOSICIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO PROFESIONAL Y TÉCNICO

NOMBRE	TITULO/Grado	FUNCIÓN EN EL PROYECTO
Catterina Sobenes V.	I. Pesquero Mag. en Economía en Rec. Naturales y Medio Ambiente	Coordinación. Jefe de Proyecto. Análisis y elaboración de informes
Luciano Rodríguez O.	Ingeniero Pesquero	Minería de Datos.
Paulo Benítez F.	I. civil Electrónico	Análisis sistema información.
Pablo Vengas C.	I.Pesquero M.Sc. Ambiental	Coordinación levantamiento información.
Claudia Matus G.	I.Pesquero	Levantamiento información V y RM
Susana Matus C.	Lic. Cs. Ingeniería, I. Acuicultura y Pesca	Levantamiento información VIII y X
Luis Cubillos S.	Biólogo Pesquero MSc.Oceanografía	Coordinación Levantamiento biopesquero. Análisis información.
Carolina Alarcón M.	Biólogo Marino	Levantamiento información VIII
Claudio Castillo J.	Lic. Cs. Ingeniería, I. Acuicultura y Pesca	Levantamiento información operacional V, VIII y X.
Katty Riquelme C.	Biólogo Marino	Levantamiento información V, VIII y X

Este documento debe citarse:

Sobenes, C., L.Rodríguez, P.Benítez, y L.Cubillos. 2006. Desarrollo e Implementación de un Modelo de Seguimiento de Variables de Operación y Socioeconómicas del Sector Pesquero Artesanal de Extracción. Primer Informe de avance. Proyecto FIP 2005-35, 148 pp.

i) RESUMEN

Debido a la necesidad de resguardar los recursos pesqueros, diversas medidas de administración están siendo implementadas para mantener el desarrollo sustentable. Nuestro país no está ajeno a ello, por lo cual la mayoría de las pesquerías presentan medidas de administración de regulación en ellas. Estas son gestionadas por la autoridad pesquera del país, las que pueden provocar efectos sociales y económicos en el sector pesquero.

Particularmente, el sector pesquero artesanal de extracción participa en diversas pesquerías, involucrando directamente a alrededor de 60.000 pescadores artesanales en el país. Luego, la aplicación de una regulación de extracción del recurso u otras medidas como restricción al esfuerzo de pesca, pueden motivar efectos ya sea positivos o negativos en el sector pesquero artesanal. Sin embargo, para dar cuenta de ello es necesario disponer de datos y modelos, que permitan predecir el impacto social y económico que provoca una medida de administración sobre una pesquería.

Para responder a lo anterior, el presente proyecto evaluó los datos disponibles del sector pesquero artesanal de extracción en distintas instituciones a nivel nacional, que dispusieran de datos útiles para la evaluación del desempeño. Se seleccionaron a las instituciones Servicio Nacional de Pesca, Mideplan, Directemar como instituciones abastecedoras de datos. Otras instituciones, no colaboran o bien no están dispuestas a entregar datos.

Adicionalmente, se diseñó una encuesta semi estructurada que permitió levantar los datos no disponibles en las instituciones, la que fue aplicada en las regiones V, VIII y X. Para ello, se plantea un protocolo de levantamiento de información, que permite seleccionar caletas y determinar el número de pescadores a encuestar. Se indica que según el tipo de estudio este instrumento puede aplicarse cada 3 años.

Para administrar y gestionar los datos almacenados se diseñó un modelo computacional en Access. Se construyó un almacén de datos el que permite el ingreso de datos desde las instituciones y desde las encuestas.

Para el levantamiento de datos a nivel piloto fueron seleccionadas 10 pesquerías a saber: V región, pesquerías de Merluza común (*Merluccius gayi gayi*), Loco (*Concholepas concholepas*) y Lapas (*Fissurella spp.*); VIII región, pesquerías de sardina común (*Strangomera bentincki*), anchoveta (*Engraulis ringens*), taquilla (*Mulinia spp.*) y navajuela (*Duckbill tagelus*); X región, merluza del sur (*Merluccius australis*), almejas y culengue (*Gari solida*) y pelillo (*Gracilaria spp.*).

Con los datos levantados y almacenados, se llevó a cabo una evaluación del desempeño de una pesquería artesanal, siendo seleccionada la pesquería de merluza común. Para ello, se diseñó un modelo que permite evaluar el desempeño económico frente a la aplicación o ausencia de una medida de administración, restricción en la captura y veda reproductiva. Se utilizaron herramientas de la minería de datos para filtrar y ordenar los datos a analizar. La evaluación del desempeño se realizó mediante herramientas de simulación, con el apoyo del software Crystal Ball, evaluando los efectos directos de la aplicación de una medida, en este caso veda reproductiva, cuantificando los beneficios netos de los pescadores y el número de personas totales afectadas, entre otros aspectos.

El modelo conceptual y computacional propuesto resulta ser más eficiente y eficaz que la forma actual de evaluar impacto de las medidas de administración sobre las pesquerías, permitiendo predecir los efectos de las regulaciones pesqueras en el sector pesquero artesanal de extracción.

Se plantea implementar el modelo de levantamiento de datos a nivel nacional a máxima y mínimas prestaciones. La primera, considera un sistema que permite administrar y gestionar datos obtenido desde distintas instituciones o desde la aplicación de encuestas. Para esto último, se propone el trabajo con ordenadores personales que permitan el almacenamiento y envío a un almacén de datos. Para esta propuesta se estima un tiempo para

su implementación y puesta en marcha de 24 meses, con un costo total de \$119.470.000.-. Esta misma alternativa, es evaluada considerando un potencial convenio a futuro con Sernapesca, utilizando la infraestructura tecnológica ya implementada, arrojando un costo total de \$92.470.000 para el mismo período considerado.

La implementación con mínimas prestaciones es más simple, la que no incorpora ordenadores personales ni servidores propios, sino que contempla el arriendo de hosting y el ingreso de datos a través del arriendo de horas de internet. Esta alternativa es menos segura pero de menor costo comprendiendo un valor total de \$85.840.000.-. Si se considera para esta misma alternativa el potencial convenio con Sernapesca, el costo total sólo se reduciría en \$740.00.-

Del taller de discusión metodológica y taller de difusión de resultados fue posible concluir (Anexo I):

1. El levantamiento de datos, está sujeto a la existencia de Políticas de Incentivo para los pescadores artesanales para que de esta manera el flujo de información sea veraz y oportuna. Además, permite obtener una calidad de datos adecuada para la toma de decisiones.
2. Debe diseñarse un proceso que permita articular las necesidades de información entre las instituciones. Esto podría lograrse mediante una política global estatal, según se establece en las mesas de decisiones en función del desarrollo regional y comunal.
3. Actualmente, no existe una coordinación que permita realizar iniciativas para generar bancos de datos históricos, que presenten continuidad.
4. Se establece la necesidad por parte de los distintos actores, de mesas de trabajo, donde se definan los tipos de información, para los usuarios directos como indirectos.
5. El establecer un único instrumento de levantamiento de datos y banco de datos, permitiría reducir los tiempos de acceso a la información así como los costos asociados a ello.

6. El acceso a información de los pescadores artesanales, podría lograrse a través de transparentar la toma de decisiones, involucrándolos a ellos y de esta manera garantizar la calidad de los datos.
7. Se debe entonces, establecer Mallas colaborativas para el levantamiento de datos del sector artesanal de extracción.
8. Aplicar el protocolo de levantamiento de datos en forma periódica, que permita generar un almacén de datos históricos de la actividad pesquera artesanal de extracción.
9. Existe la necesidad de realizar un censo de la Pesca Artesanal.

INDICE DE CONTENIDOS

		Pág.
	Presentación	
	Composición y organización del equipo profesional y técnico	i
	Resumen	ii
	Índice de Contenidos	vi
	Índice de Tablas	ix
	Índice de Figuras	xi
	Índice de anexos	xiv
I.	OBJETIVOS	1
1	Objetivo General	1
1.1	Objetivos Específicos	1
II	ANTECEDENTES	2
2.1	Descripción del Sector Pesquero Artesanal	4
2.1.1	Régimen operacional por especie analizada.	5
2.1.1.1	Merluza Común (<i>Merluccius gayi</i>) y Merluza del Sur o Austral (<i>Merluccius australis</i>)	5
2.1.1.2	Sardina Común (<i>Clupea bentincki</i>) y Anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>)	6
2.1.1.3	Moluscos	7
2.1.1.4	Alga Gracilaria o Pelillo	8
2.1.2	Marco Legal de la actividad pesquera artesanal en Chile.	8
2.1.3	Análisis por especie y medidas de manejo aplicadas desde el año 1996 a la fecha.	11
III.	METODOLOGÍA DE TRABAJO	15
3.1	Diagnóstico de los sistemas y modelos existentes de levantamiento de información, para el manejo pesquero	15
3.1.1	De la Data e Información requerida	15
3.1.2	Información desde las Instituciones	16
3.1.3	Instituciones	19
3.1.4	Sistematización y análisis de la data e información	20
3.2	Desarrollar un modelo conceptual y computacional para el levantamiento y administración de información (variables, parámetros y constantes) de operación, económica y social para la evaluación y seguimiento del desempeño del sector pesquero artesanal nacional de extracción.	21

3.2.1	Marco General para el levantamiento de datos	21
3.2.2	Modelo Conceptual Computacional	24
3.2.3	Filtrado de la data y Evaluación del desempeño	25
3.3	Implementar, a modo de experiencia piloto, el modelo diseñado para la actividad pesquera artesanal de extracción de las regiones V, VIII y X.	27
3.4	Probar la eficiencia y efectividad del modelo propuesto, mediante la evaluación de los impactos actuales o potenciales de la aplicación de al menos una medida de administración existente o en consideración por la Autoridad Pesquera.	28
3.5	Dimensionar los recursos financieros y humanos requeridos para su implementación a nivel nacional.	30
IV.	RESULTADOS	32
4.1	Diagnóstico de los sistemas y modelos existentes para el levantamiento de información para el manejo pesquero.	32
4.1.1	Definición de indicadores y selección de instituciones.	32
4.1.2	Diseño y aplicación del instrumento para entrevistar a las instituciones	33
4.1.3	Caracterización de las Bases de Datos de Organismos Públicos	35
4.1.4	Matriz de Análisis de Instituciones	37
4.1.5	Caracterización del sistema.	37
4.2	Modelo conceptual y computacional para el levantamiento y administración de información (variables, parámetros y constantes) de operación, económica y social para la evaluación y seguimiento del desempeño del sector pesquero artesanal nacional de extracción.	42
4.2.1	Diseño de Encuesta para estudio de campo	43
4.2.1.1	Resultados de la aplicación de la encuesta piloto.	44
4.2.1.2	Encuesta final.	46
4.2.2	Protocolo de levantamiento de datos para la implementación a nivel nacional	47
4.2.3	Modelo conceptual	57
4.2.4	Potencialidades del modelo implementado	67
4.2.5	Infraestructura técnica para implementación a nivel nacional	67
4.2.6	Procedimiento de análisis de los datos	68
4.3	Implementación, a modo de experiencia piloto, del modelo diseñado	74

	para la actividad pesquera artesanal de extracción de las regiones V, VIII y X.	
4.3.1	Selección de pesquerías artesanales para aplicación del instrumento de levantamiento de información	74
4.3.2	Número de encuestas a aplicar	75
4.3.3	Cobertura de aplicación de encuestas	76
4.3.4	Tiempo requerido de toma de encuestas	78
4.3.5	Problemas detectados en la aplicación de encuestas	78
4.3.6	Aplicación analítica en la pesquería de Merluza común.	79
4.4	Resultados de la prueba de la eficiencia y efectividad del modelo propuesto, mediante la evaluación de los impactos actuales o potenciales de la aplicación de al menos una medida de administración existente o en consideración por la Autoridad Pesquera.	104
4.5	Estimación del nivel de recursos financieros y humanos requeridos para su implementación a nivel nacional.	106
4.5.1.	Protocolo de levantamiento de datos a nivel nacional	106
4.5.2	Evaluación del costo a nivel nacional	115
4.5.2.1	Etapas implementación	116
4.5.2.2	Costo de la propuesta.	118
4.5.3	Alcances para un potencial convenio de cooperación.	132
V.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	133
VI.	CONCLUSIONES	138
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143
VIII.	ANEXOS	Vol.II
IX.	PLAN DETALLADO DE ASIGNACIÓN DEL PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO	Vol. II Pág.193

INDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Medidas de Administración Pesquera aplicadas a las pesquerías objetivo de este estudio, entre 1996 y 2006.	13
Tabla 2	Matriz de análisis de los sistemas de levantamiento de información.	20
Tabla 3	Indicadores definidos en un contexto de desarrollo sustentable.	32
Tabla 4	Instituciones encuestadas y entrevistadas por región.	33
Tabla 5	Detalle de variables disponibles en los organismos públicos del país.	36
Tabla 6	Especies por región, y caletas seleccionadas para la aplicación de la encuesta preliminar.	44
Tabla 7	Evaluación de la estructura de la encuesta preliminar a Presidentes de organizaciones de pescadores artesanales.	45
Tabla 8	Evaluación de la estructura de la encuesta preliminar a Pescadores Artesanales.	46
Tabla 9	Tipo de información a levantar según unidad de análisis y especie de estudio.	47
Tabla 10	Especies seleccionadas para el levantamiento de datos en las regiones V, VIII y X.	75
Tabla 11	Cobertura de aplicación de encuestas según región y especies, y tasa de respuesta.	77
Tabla 12	Estadígrafos de localización y dispersión para los datos de la encuesta aplicada en la pesquería de merluza común, variable N ^o personas dependientes del pescador artesanal.	80
Tabla 13	Ejemplo de salida de JMP para cuartiles y percentiles básicos, para los datos de la encuesta aplicada en la pesquería de merluza común, variable N ^o personas dependientes del pescador artesanal.	81

Tabla 14	Parámetros estimados para la curva normal ajustada para la variable N° de personas dependientes del pescador artesanal en la pesquería de merluza común.	82
Tabla 15	Estructura de costos fijos para una embarcación artesanal dedicada a la pesca de la merluza, estimada por salida.	92
Tabla 16	Resultados de la simulación Montecarlo en los beneficios netos promedios mensuales de los pescadores de merluza en la V región.	97
Tabla 17	Efectos en la captura por factor para una función de distribución logística.	102
Tabla 18	Financiamiento de proyectos de evaluación de medidas de administración implementadas sobre pesquerías en Chile.	104
Tabla 19	Desembarque en toneladas para cada especie seleccionada para las principales caletas por año para las regiones I, II y III.	108
Tabla 20	Desembarque en toneladas para cada especie seleccionada para las principales caletas por año para las regiones IV, VI, VII, IX Y XI.	109
Tabla 21	Desembarque en toneladas para cada especie seleccionada para las principales caletas por año para la XII región.	110
Tabla 22	Tamaño de muestra para caletas y pescadores, según estimación por conglomerado y restricción presupuestaria.	113
Tabla 23	Caletas y especies seleccionadas para el muestreo a nivel nacional, y cantidades de pescadores según tipo de pescador.	115
Tabla 24	Costos considerados para la implementación del modelo de levantamiento propuesto, a nivel nacional, para la alternativa de máximas prestaciones.	123
Tabla 25	Carta Gantt para la implementación del modelo de levantamiento a nivel nacional para la alternativa de máximas prestaciones.	125
Tabla 26	Costos considerados para la implementación del modelo de levantamiento propuesto, a nivel nacional, para la alternativa de mínimas prestaciones.	130
Tabla 27	Carta Gantt para la implementación del modelo de levantamiento a nivel nacional para la alternativa de mínimas prestaciones.	131
Tabla 28	Síntesis de los costos para las alternativas analizadas y presencia de convenio con Sernapesca.	132

INDICE DE FIGURAS

		Pág.
Fig. 1.	Orden secuencial de recopilación de datos (FAO, 2001)	23
Fig. 2.	Curva de aprendizaje decisional en la gestión de la información (Díaz com. pers.)	24
Fig. 3	Modelo general para la construcción de un modelo conceptual asociado al desempeño de la pesca de extracción artesanal (Fayyad <i>et al.</i> , 1996; Fayyad <i>et al.</i> , 2002).	26
Fig. 4.	Modelo conceptual para administración de información pesquera artesanal.	58
Fig. 5.	Modelo prototipo de almacén de datos para la administración de información pesquera artesanal.	59
Fig. 6.	Vista de tablas creadas en la base de datos según fuente de información.	60
Fig. 7.	Relaciones entre tablas de datos de Directemar.	61
Fig. 8.	Relaciones entre tablas de datos del Servicio Nacional de Pesca.	61
Fig. 9.	Relaciones entre tablas de datos de MIDEPLAN.	62
Fig. 10.	Relaciones entre tablas de datos de la encuesta aplicada.	63
Fig. 11.	Pantalla de formulario de ingreso de antecedentes del pescador y de la actividad de pesca.	64
Fig. 12.	Pantalla de formulario de ingreso de antecedentes de costos operacionales y mantenimiento de embarcación en la encuesta al armador.	65
Fig. 13.	Ejemplo de consultas efectuadas sobre el almacén de datos.	66
Fig. 14.	Esquema de la Infraestructura técnica a implementar a nivel nacional para el levantamiento de datos vía encuestas.	68

Fig. 15.	Distribución del esfuerzo relativo (%) en las principales actividades de la minería de datos (Fuente: Elaboración propia)	69
Fig. 16.	Etapas de procesamiento primario y secundario (Fuente: Elaboración propia)	70
Fig. 17.	Gráfica de cajón para datos atípicos.	72
Fig. 18.	Diagrama de flujo para el procesamiento de datos de encuesta de una pesquería.	73
Fig. 19.	Distribución de frecuencia de los datos, curva ajustada e identificación de outliers, en la variable analizada N° de persona dependientes del pescador artesanal.	82
Fig. 20.	Gráfica para el valor promedio y desviación estándar (ton/salida) de estimados y ajustados a una fdp log normal, para un año de operación en Caleta Pacheco Altamirano, V región.	86
Fig. 21.	Diagrama de árbol o gráfica del análisis de partición, para las variables precio por kilo y cantidad de merluza común en kilos transada en playa.	88
Fig. 22.	Ajuste de la relación precio- cantidad para merluza común transada en playa en la V Región.	88
Fig. 23.	Gráfica de número de salidas probables por mes.	89
Fig. 24.	Gráfica de resultados de simulación para el costo variable de combustible por salida de pesca.	91
Fig. 25.	Curva de activación logística.	93
Fig. 26.	Beneficios netos mensuales para pescadores y armadores que operan sobre la pesquería de merluza común sin medidas de administración, al 95% (escenario 1).	95
Fig. 27.	Beneficios netos mensuales para pescadores y armadores que operan sobre la pesquería de merluza común con medida de administración al 95% (Escenario 2: veda reproductiva de tres meses (Ago-Sep-Oct))	96

	equivalente a un valor de función de activación 0,5.)	
Fig. 28.	Resultados número de personas afectadas (modelo 1)	100
Fig. 29.	Resultados número de personas afectadas (modelo)	100
Fig. 30.	Diagrama de Cálculos para Simulación Montecarlo en Crystal Ball, para evaluar el beneficio neto (1-6) y el número de personas afectadas por una medida de administración (7 y 8) en una pesquería artesanal de extracción. Nota: fdp = función de densidad.	103

INDICE DE ANEXOS (Volumen II)

		Pág.
ANEXO I	Reuniones bimensuales sostenidas con Subsecretaría de Pesca y Taller de discusión Metodológica.	2
ANEXO II	Antecedentes Artes y Aparejos de Pesca de las especies encuestadas.	43
ANEXO III	Descripción Instituciones Identificadas a Encuestar.	48
ANEXO IV	Encuesta Aplicada a Instituciones.	72
ANEXO V	Bases de Datos de Organismos Públicos	78
ANEXO VI	a) Matriz de Análisis de Instituciones Encuestadas. b) Matriz de análisis de Instituciones Encuestadas por Escala de Canter.	82 83
ANEXO VII	Entrevistas de Cada Institución.	84
ANEXO VIII	Encuesta a Pescadores Artesanales Base.	138
ANEXO IX	Encuesta Preliminar Piloto de Levantamiento de Información de Pescadores Artesanales de Extracción.	143
ANEXO X	Encuesta Final de Levantamiento de Información de Pescadores Artesanales.	147
ANEXO XI	Análisis de Datos Según Criterios para la Selección de Especies para Regiones V, VIII y X anual.	152
ANEXO XII	Matriz Respuesta Encuestas a Presidentes de Organizaciones de Pescadores Artesanales.	155
ANEXO XI	Matriz Respuesta Encuestas a Pescadores Artesanales	161
ANEXO XIV	Tamaño Muestreal	165
ANEXO XV	Análisis de Partición	172

ANEXO XVI	Pescadores por Región	175
	a) Tipos de organizaciones del Sector Pesquero Artesanal.	175
	Pescadores por caleta y región, según tipo de pescador.	176
ANEXO XVII	Datos Ambientales y Biológicos para las Especies Estudiadas.	182
ANEXO XVIII	Test para el ajuste de funciones de probabilidad	185
ANEXO XIX	Desembarque de las principales pesquerías por región y tipo, para los años 2002, 2003 y 2004.	187
ANEXO XX	Método de migración de datos desde otras instituciones	190

I. OBJETIVOS

1. Objetivo General:

Elaborar un sistema de levantamiento y administración de información operacional, económica y social de la pesca artesanal, que sirva de base a la autoridad pesquera y otros agentes para la evaluación del desempeño de la actividad y la predicción oportuna y adecuada de los impactos positivos o negativos de las distintas medidas de administración que se tomen en el contexto de la búsqueda del desarrollo sustentable de las pesquerías nacionales.

1.1 Objetivos Específicos

1. Realizar un diagnóstico de los sistemas y modelos existentes para el levantamiento de información para el manejo pesquero.
2. Desarrollar un modelo conceptual y computacional para el levantamiento y administración de información (variables, parámetros y constantes) de operación, económica y social para la evaluación y seguimiento del desempeño del sector pesquero artesanal nacional de extracción.
3. Implementar, a modo de experiencia piloto, el modelo diseñado para la actividad pesquera artesanal de extracción de las regiones V, VIII y X.
4. Probar la eficiencia y efectividad del modelo propuesto, mediante la evaluación de los impactos actuales o potenciales de la aplicación de al menos una medida de administración existente o en consideración por la Autoridad Pesquera.
5. Dimensionar los recursos financieros y humanos requeridos para su implementación a nivel nacional.

II. ANTECEDENTES

La actividad de extracción de recursos pesqueros ha sido desde la antigüedad una fuente importante de alimentos para la humanidad, de empleo y de beneficios económicos para quienes se dedican a esta actividad. Sin embargo, con el aumento de los conocimientos y la evolución dinámica de la pesca, se constató que, aunque eran renovables, los recursos acuáticos no eran infinitos y era necesario explotarlos de manera apropiada para poder mantener su contribución al bienestar nutricional, económico y social de una población mundial en constante crecimiento. Ya a comienzos de los años 1960 las Agencias Internacionales de Desarrollo, las Naciones Unidas y los Gobiernos han avanzado desde una visión netamente desarrollista o conservacionista a una visión integral que considera como objetivo central el alcance del Desarrollo Sostenible de las actividades y economías que usan el ambiente y los recursos naturales. La Cumbre Mundial para el Desarrollo Sustentable de 1992, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), a través de su Código de Conducta Responsable en Pesquerías de 1995, el World Fish Center (ex ICLARM), el World Resources Institute y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), entre otros, explicitan que el logro del desarrollo sostenible es una meta presente y no de largo plazo.

Acorde a las conclusiones emanadas por la Comisión para el Desarrollo Sustentable en el año 1992, señalan que el logro del desarrollo sostenible no sólo depende de la sustentabilidad del medio ambiente y los recursos naturales, sino que también de las condiciones económicas y sociales que se alcanzan por parte de las distintas entidades y personas que hacen uso del recurso natural y del medio ambiente. Esto se traduce en mantener un objetivo asociado al bienestar y necesidades del hombre.

El Gobierno de Chile a través de la Subsecretaría de Pesca ha implementado una serie de medidas en la búsqueda del desarrollo sostenible de la actividad pesquera y acuícola. Esto se refleja en las aplicaciones de medidas de manejo en el sector pesquero de extracción como:

cuotas individuales transferibles, límites máximos por armador y el régimen artesanal de explotación, entre otros. Actualmente, están siendo consideradas por la autoridad pesquera otras medidas, de entre las cuales se pueden destacar: (i) cambios en el reglamento de sustituciones de embarcaciones artesanales, (ii) la modificación a la definición de nave artesanal, (iii) comprobación de habitualidad, (iv) exigencias de posicionador satelital, (v) patente pesquera artesanal y (vi) certificación de capturas, entre otras.

El diseño e implementación de las políticas, estrategias y medidas de administración, así como la evaluación de los impactos de las mismas, requiere de un conjunto integrado de información y conocimientos sobre aspectos ambientales, biológicos, técnicos, económicos, sociales, legales e institucionales, que determinan en definitiva el desempeño de la actividad pesquera y las pesquerías.

Adicionalmente, esta información es también importante para otras instituciones del Estado como SERNAPesca (en el contexto del Fondo para el Desarrollo de la Pesca Artesanal), la Dirección de Obras Portuarias del MOP y el Ministerio de Planificación Nacional, entre otras, de las cuales la Subsecretaría de Pesca es fuente de información y asesor principal en materias relacionadas a su quehacer.

En el país la autoridad pesquera, a través del Servicio Nacional de Pesca y otras entidades, recopila información y genera conocimiento sobre el desempeño biológico pesquero de las principales pesquerías del país. Los principales actores en estas pesquerías son los agentes pesqueros industriales, aunque la pesca artesanal en muchas de ellas es de gran relevancia y en algunas como las bentónicas, es el único actor.

Sin embargo, la información y conocimiento generado sobre los aspectos económicos y sociales de las pesquerías es escasa y no sistematizada en el tiempo, careciéndose de series de tiempo que permitan realizar análisis predictivos con baja incertidumbre sobre el desempeño económico y social de las pesquerías, y de las medidas de administración aplicadas para su manejo. Si bien respecto del sub sector pesquero industrial existe algún tipo de información económica, y su levantamiento es relativamente más sencillo y directo, en el caso de la pesca

artesanal ésta es escasa y de naturaleza o muy específica geográficamente o muy general, de tal forma que difícilmente permite el desarrollo de análisis cuantitativos de carácter predictivo con bajo nivel de incertidumbre.

El sector pesquero artesanal posee una importancia económica, reflejado por los distintos indicadores de la actividad. Por ejemplo, el último informe sectorial consolidado preparado por Subsecretaría de Pesca indica que en el año 2003 la pesca artesanal representa aproximadamente el 42% del empleo del sector pesquero en dicho año, incluyendo la acuicultura, con 50.291 puestos de trabajo. Otros antecedentes indicarían ser fuente primaria de materia prima para el consumo de la población nacional. Por ejemplo, en la pesquería de merluza común de la Vª región, se presume que en años normales proveen el 100% de la materia prima.

Todo lo anterior, indica la necesidad de contar con un sistema de levantamiento y administración (i.e., síntesis, almacenamiento y acceso) de información operacional, económica y social de la pesca artesanal, que sirva de base a la autoridad pesquera y otras entidades, para la evaluación del desempeño de la actividad y la predicción oportuna y adecuada de los impactos positivos o negativos de las distintas medidas de administración que se implementen en el contexto de la búsqueda del desarrollo sustentable de las pesquerías nacionales. Desde lo señalado, se desprende la necesidad de proponer que se desarrolle e implemente un modelo de seguimiento de variables de operación y socioeconómicas del sector pesquero artesanal nacional de extracción.

Considerando la necesidad de contextualizar la actividad pesquera artesanal de extracción, que permita enmarcar el modelo de levantamiento de datos, a continuación se presenta una breve descripción del sector pesquero artesanal de Chile.

2.1 Descripción del sector pesquero artesanal.

La actividad extractiva pesquera artesanal, contempla una serie de etapas que permiten la captura de una especie objetivo. Para ello, son utilizados artes y aparejos de pesca según las

características de comportamiento del recurso, diseñados y dimensionados acorde a las variables que las afectan. El detalle de éstos por especie, son presentados en el Anexo II.

A continuación se hace una breve descripción de la operación de extracción, la que permite identificar las principales variables que componen los costos de operación de una embarcación artesanal.

2.1.1 Régimen operacional por especie analizada.

2.1.1.1 Merluza Común (*Merluccius gayi*) y Merluza del Sur o Austral (*Merluccius australis*)

Los principales aparejos para la pesca, a nivel artesanal, de Merluza Común y del Sur son: Espinel Horizontal, la Red de Enmalle y la Línea de Mano.

a) Régimen Operacional para Espineles y Línea de Mano.

La actividad se inicia con el zarpe de la embarcación desde la caleta o puerto, contando con la carnada (anzuelos encarnados), víveres y combustible necesario. Por lo general, para calar el arte el zarpe se realiza a una hora que permita llegar a la zona de pesca antes del amanecer. Los tiempos de navegación hacia la zona de pesca y búsqueda del recurso, es variable y depende del equipamiento de la embarcación (motor y sistemas de detección). La detección de la zona de pesca depende del uso de sistemas de detección acústicos (ecosonda) disponibles en lanchas de 15 a 18m de eslora, o de la experiencia de los pescadores que ya conocen las zonas de caladeros (bongos y chalupas). Una vez en la zona de pesca, el calado de los espineles se hace por la banda o por popa, dependiendo del tipo de embarcación. Luego del tiempo de calado, el arte es virado en forma manual (bongos y chalupas) o por sistemas mecánicos o hidráulicos (lanchas) y la captura es almacenada en bodega. El tiempo de permanencia en la zona de pesca en actividades de extracción, depende de los sistemas de preservación de la captura que disponga la embarcación, lo que hace que embarcaciones pequeñas regresen a los lugares de zarpe una vez virada la captura (duración de la faena entre 8 a 10 h). Las lanchas pueden disponer, por su mayor capacidad de bodega, del uso de

hielo para preservar la captura y mantenerse por dos o tres días en faenas de pesca (<http://www.fao.org/fi/fcp/es/CHL/profile.htm>, 30 de mayo 2006).

b) Régimen Operacional para Red de Enmalle

Operación de Pesca: Para merluza común, el arte se cala por banda y en la madrugada (5:00 AM). En invierno se vira a las 11 AM y en verano 24 horas después. Se utilizan 30 paños por calada, aportando cada tripulante con aproximadamente 4 paños. Una vez en el agua el método de captura es por agallamiento de los peces. El virado se efectúa por la banda opuesta y demora entre 2 a 3 horas, dependiendo si se realiza en forma manual o mecánica. El tiempo en las zonas de pesca depende del sistema de preservación de la captura que para embarcaciones pequeñas, sin capacidad de preservación, no es superior a un día y para lanchas puede llegar hasta 3 días (<http://www.fao.org/fi/fcp/es/CHL/profile.htm>, 30 de mayo 2006).

2.1.1.2. Sardina Común (*Clupea bentincki*) y Anchoveta (*Engraulis ringens*)

El arte de pesca utilizado para la captura de estas especies, a nivel artesanal, es el “Cercos o Bolinche”, que es considerado un sistema activo.

a) Régimen Operacional para Cercos

El régimen operacional comienza con el zarpe de la embarcación la cual debe encontrarse con dotación completa, petróleo, víveres y permiso por parte de la Capitanía de Puerto correspondiente al lugar de éste. El zarpe por lo general ocurre en la madrugada y la hora depende de cuan alejada está la zona de pesca. El objetivo es realizar el primer lance en el crepúsculo. Una vez que ha zarpado la embarcación comienza la búsqueda de una zona de pesca adecuada, en la cual se detecte presencia del recurso objetivo. Esta búsqueda es apoyada por equipos de detección, por lo general sonar omnidireccional o de paso a paso, y ecosonda. Posteriormente identificado el cardumen, estimado su rumbo de nado y las condiciones ambientales (viento y corriente), se da aviso a la tripulación para preparar la maniobra. En el momento de calar la red el capitán avisa a la tripulación para que éstos boten el puntero de la red al agua, el que se encuentra unido una embarcación auxiliar denominada

panga, la que a su vez actúa como ancla de mar. La embarcación debe cerrar el cerco alrededor del cardumen, por lo tanto navega formando una trayectoria circular, al volver a encontrarse con la panga. Una vez calada toda la red, la panga se acerca a la lancha entregando el puntero el que es atrincado a la banda de la embarcación. Para el cierre del cerco por su extremo superior es virado el calón de popa. El calón de popa es el que atrae el cuerpo de cola a la borda de la embarcación y corresponde a un cabo unido a la llave en la sección de popa, el que cierra la parte inferior de la red. Esto implica que es virado conjuntamente con la llave, por medio de un toma fuerza situado detrás del caserío de la embarcación. Levantado completamente el calón de popa, se procede a atrincar la red a una banda mientras que el virado de la llave por popa continúa hasta lograr así cerrar el cerco por el extremo inferior, evitando que los peces escapen por la relinga de plomos de ésta. Cerrado el cerco y levantada la llave, la red comienza a ser virada y adujada en la popa de la embarcación por la tripulación, ayudados por un Power-Block. Embolsada la pesca en el copo se sube a la bodega por medio de una bomba aductora. Posteriormente, con la pesca en la bodega, se termina de virar la red (el copo) y se deja preparada para un nuevo lance (Melo *et al.*, 2005). La duración de la faena de pesca depende directamente de la distancia a las zonas de pesca y de la vida útil de la captura en bodega, lo que hace que la faena dure entre dos a tres días.

2.1.1.3 Moluscos

Se hace una agrupación de los moluscos considerados en este estudio, ya que gran parte del régimen operacional y aparejos de pesca son similares, variando principalmente los utensilios y forma de extraer el recurso. Los recursos considerados son: Loco (*Concholepas concholepas*), Lapa (*Fisurilla sp.*), Taquilla (*Mulinia spp.*), Navajuela (*Tagelus dombeii*), Culengue (*Gari solida*) y Almeja (*Protothaca thaca*).

a) Régimen Operacional

La extracción de estos recursos la realizan pescadores artesanales mediante sistemas de buceo semi-autónomo, equipadas con un compresor que normalmente posee dos salidas de

aire. Para ello hacen uso de embarcaciones de madera propulsadas con motor interno en el caso de lanchas de eslora entre 12 a 15 m, y con motor fuera de borda para bongos y chalupas de 3 a 8 m de eslora. La operación de pesca se realiza en base a jornadas diarias de extracción no superior a dos días (salida a las 8:00 y retorno entre las 15 a 16 h), ya que no existen sistemas de preservación de la captura. Los pescadores viajan en la mañana hasta la zona de pesca, bucean un tiempo determinado, que depende de la profundidad a la cual se encuentra el recurso, y luego regresan al puerto a desembarcar el producto extraído. También es factible identificar una forma de operación tipo “faena de pesca”, principalmente en la X y XI región del país, en la cual los pescadores permanecen por un mayor tiempo en las zonas de pesca y son abastecidos con víveres e insumos por otra embarcación, la que retira periódicamente la pesca obtenida. Además, la captura de estos recursos se realiza por pescadores de orilla en la zona intermareal, siempre que el recurso esté accesible.

2.1.1.4 Alga Gracilaria o Pelillo

El aparejo de pesca utilizado es la “araña”, que es arrastrada con la ayuda de un cabo en la zona donde está el recurso y la extracción sólo puede ser realizada con embarcaciones sin motor y hasta un máximo de 8 m de eslora. Sin embargo, la mayor parte de la extracción se lleva a cabo de manera manual a través de la recolección de algas que se encuentran dispuestas en la orilla de la playa.

2.1.2 Marco Legal de la actividad pesquera artesanal en Chile.

La institucionalidad pesquera en Chile está conformada por la Subsecretaría de Pesca, dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, organismo responsable de la formulación, seguimiento y difusión de la política pesquera y de acuicultura; el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA), dependiente del mismo Ministerio, entidad a cargo de ejecutar la política pesquera, fiscalizar el cumplimiento de las leyes y normativas que regulan la actividad del sector y velar por certificar la calidad sanitaria de los productos de exportación; el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) organismo de investigación responsable de elaborar y proveer los antecedentes técnicos y las bases científicas para la adopción de

medidas de administración; el Fondo de Investigación Pesquera (FIP), destinado a financiar proyectos de estudios en materia de pesca y acuicultura; y el Consejo Nacional de Pesca, entidad asesora, consultiva y resolutoria en decisiones importantes de administración pesquera.

Por su parte, la actividad pesquera artesanal en Chile se encuentra normada por la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA), promulgada en el año 1991 por el D.S. N° 430, que señala que bajo esta ley “quedará sometida la preservación de los recursos hidrobiológicos, y toda actividad pesquera extractiva, de acuicultura, de investigación y deportiva, que se realice en aguas terrestres, aguas interiores, mar territorial o zona económica exclusiva de la República y en las áreas adyacentes a esta última sobre las que exista o pueda llegar a existir jurisdicción nacional de acuerdo con las leyes y tratados internacionales, además, se someten las actividades pesqueras de procesamiento y transformación, y el almacenamiento, transporte o comercialización de recursos hidrobiológicos”.

Bajo esta normativa, la Pesca Artesanal se entiende como la “actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales que en forma personal, directa y habitual trabajan como pescadores artesanales. De igual forma, la ley distingue entre armador artesanal, mariscador alguero y pescador artesanal propiamente tal, categorías que no son excluyentes una de otra, pudiendo por tanto una persona ser calificada y actuar simultánea o sucesivamente en dos o más de ellas (LGPA, artículo n°2, número 29). Además, se considerará también como pesca artesanal, la actividad pesquera extractiva que realicen personas jurídicas, siempre que éstas estén compuestas exclusivamente por personas naturales inscritas como pescadores artesanales en los términos establecidos en esta ley. En términos de su flota pesquera, la pesca artesanal sólo puede ser desarrollada con embarcaciones de una eslora máxima no superior a 18 metros y de hasta 50 toneladas de registro grueso, identificada e inscrita como tal en los registros a cargo de la autoridad marítima (LGPA, artículo N° 2, número 15).

Específicamente, el Título IV de la LGPA define y caracteriza para la pesca artesanal su Régimen de Acceso, las zonas reservadas para esta actividad, la forma en que los pescadores pueden participar (por medio de un registro nacional), las restricciones de acceso y las medidas de administración que se aplican a este sector y el mecanismo de fomento específico para esta actividad.

En relación al acceso de la pesca artesanal a los recursos pesqueros del país, la ley define que este será de “libertad de pesca” (artículo N° 50, LGPA). Además, se reserva a la pesca artesanal una franja del mar territorial de cinco millas marinas medidas desde las líneas de base normales, a partir del límite norte de la República y hasta el paralelo 41°28,6' de latitud sur, alrededor de las islas oceánicas y las aguas interiores del país. No obstante, para ejercer la actividad pesquera en estas zonas, los pescadores artesanales y sus embarcaciones deberán previamente inscribirse en el registro artesanal que llevará el Servicio (artículo 47). Este registro, que se actualiza periódicamente, contiene la nómina de pescadores y embarcaciones habilitadas para realizar actividades de pesca artesanal por Regiones, Provincias, Comunas y localidades, y por categorías de pescadores y pesquerías.

Con fines de conservación de los recursos pesqueros en cada área de pesca, independientemente del régimen de acceso a que se encuentre sometida, la autoridad pertinente podrá, mediante decreto supremo fundado, establecer prohibiciones o medidas de administración de recursos hidrobiológicos, tales como veda biológica, prohibición de captura temporal o permanente, fijación de cuotas anuales de captura por especie en un área determinada, declaración de Parques Marinos, establecimiento de porcentaje de desembarque de especies como fauna acompañante. Adicionalmente, y para el caso específico de la pesca artesanal, la autoridad podrá por decreto supremo establecer las medidas de administración de vedas extractivas por especie en un área determinada, determinación de reservas marinas, medidas para la instalación de colectores u otras formas de captación de semillas en bancos naturales de recursos hidrobiológicos, Régimen Bentónico de Extracción, suspender transitoriamente por categoría de pescador artesanal y por pesquería la inscripción en el

registro artesanal en una o más regiones, y decretar un régimen de acceso y uso denominado "Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos".

Adicionalmente, si una pesquería se encuentra con la aplicación de un régimen de acceso restringido, declarada en plena explotación, la autoridad podrá decretar un Régimen Artesanal de Extracción (RAE), asignando la cuota artesanal a organizaciones de pescadores artesanales, a zonas o a tipos de embarcaciones.

Finalmente y como una forma de fomentar y promover la pesca artesanal a nivel nacional, el Título IV Párrafo 3º define la creación del Fondo para la Pesca Artesanal, cuyos principales objetivos son: a) El desarrollo de la infraestructura para la pesca artesanal; b) La capacitación y asistencia técnica de los pescadores artesanales y sus organizaciones; c) El repoblamiento de los recursos hidrobiológicos mayoritariamente explotados por los pescadores artesanales y el cultivo artificial de ellos; y d) La comercialización de los productos pesqueros y la administración de los centros de producción.

Sobre este marco legal, se han realizado modificaciones a la LGPA y se han publicado otras normativas que se derivan de ella, y que entregan cuotas de captura al sector artesanal (Ley 19.713 y su prórroga Ley 19.849), abre o restringe el acceso a los registros de pescadores y sus exigencias, limita el uso de artes de pesca (Ley 19.907), entre otras.

2.1.3 Análisis por especie y medidas de manejo aplicadas desde el año 1996 a la fecha.

La Tabla I muestra las principales medidas de administración que han sido aplicadas a las diferentes especies consideradas en este estudio (Merluza común, Sardina común, Anchoqueta, Merluza del sur, Loco – Lapa, Almeja – Culengue y Pelillo), desde el año 1996 a la fecha. Principalmente las medidas son Cuota Global Anual, Asignación y Fraccionamiento de Cuota Global, RAE y su fraccionamiento y Cierre de Acceso al Registro de Pescadores Artesanales. Para cada medida se indica sólo los últimos decretos y resoluciones que permiten su aplicación. Es posible apreciar que todos los recursos se encuentran sometidos a algún tipo de medida de administración, las que principalmente se concentran en Tallas

Mínimas, Acceso al registro de Pescadores Artesanales, Cuota Global y Asignación de Cuota y RAE.

En el caso de los moluscos éstos presentan principalmente Talla mínima, Restricción a los Artes de Pesca y Cierre de Acceso al RPA. Actualmente estas pesquerías son administradas a través del control del Acceso al Registro de Pescadores Artesanales o por Vedas Biológicas y Asignación de Cuota Global para el caso del Loco.

Para el caso de la Merluza Común, Sardina Común, Anchoveta y Merluza del Sur las medidas de administración se concentran en la Cuota Global Anual, Asignación de Cuota y por Régimen de Acceso Artesanal. Para Sardina Común y Merluza del Sur, se agrega la Medida de Límite Máximo de Captura, siendo estas medidas implementadas luego del año 2000.

Tabla 1: Medidas de Administración Pesquera aplicadas a las pesquerías objetivo de este estudio, entre 1996 y 2006.

Medidas de Administración dicitadas por especie y región		Cuota global anual de captura y su fraccionamiento para la pesca artesanal	RAE y asignaciones de Cuota global en la pesca artesanal	Cierre de acceso al Registro de Pescadores Artesanales	Veda Biológica
V REGIÓN	Merluza común (<i>Merluccius gayi</i>) *	(D.Ex.Nº1020 de 2004) (D.Ex.Nº138 de 2005) (D.Ex.Nº681 de 2005) (D.Ex.Nº1559 de 2005) (D.Ex.Nº148 de 2006)	(D.Ex.Nº73 de 2005)	(D.Ex.Nº719 de 2005)	
	Loco (<i>Concholepas concholepas</i>) *		(D.Ex.Nº302 de 2002) (D.Ex.Nº36459 de 1999)		(D.Ex.Nº409 de 2003) (D.Ex.Nº37923 de 2004) (D.Ex.Nº241 de 2006)
	Lapa (<i>Fisurella spp.</i>)			D.S. Nº 119 de 2005 D.S. Nº 1238 de 1997	
VIII REGIÓN	Sardina Común (<i>Clupea bentincki</i>) *	(D.Ex.Nº1016 de 2004) (D.Ex.Nº550 de 2005) (D.Ex.Nº892 de 2005) (D.Ex.Nº1129 de 2005) (D.Ex.Nº1557 de 2005) (D.Ex.Nº273 de 2006)	(D.Ex.Nº636 de 2005) (D.Ex.Nº1130 de 2005)		
	Anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>)				
	Taquilla (<i>Mulinia spp.</i>)			Res. Ex. Nº2635 de 15/09/04	
	Navajuela (<i>Tagelus dombeii</i>)			Res. Ex. Nº2635 de 15/09/04	
X REGIÓN	Merluza del sur (<i>Merluccius australis</i>) *	(D.Ex.Nº1929 de 2004) (D.Ex.Nº1067 de 2004) (D.Ex.Nº139 de 2005) (D.Ex.Nº471 de 2005) (D.Ex.Nº523 de 2005) (D.Ex.Nº1563 de 2005) (D.Ex.Nº1564 de 2005) (D.Ex.Nº268 de 2006) (D.Ex.Nº371 de 2006) (D.Ex.Nº370 de 2006)	(D.Ex.Nº1056 de 2004) (D.Ex.Nº1057 de 2004)		(D.Ex.Nº140 de 1996)
	Culengue (<i>Gari solida</i>)			Res. Ex. Nº2635 de 15/09/04	
	Pelillo (<i>Gracilaria chilensis</i>)			(D.Ex.Nº3107 de 2005)	
	Almeja (<i>Protothaca thaca</i>)			Res. Ex. Nº2635 de 15/09/04	

Para estas especies se consideraron sólo las medidas de administración más actuales.

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de la Subsecretaría de Pesca (www.subpesca.cl)

Continuación Tabla I:

Medidas de Administración dictadas por especie y región		Vedas Extractiva	Restricción Artes de pesca	Talla Mínima	Límite Máximo de Captura
V REGIÓN	Merluza común (<i>Merluccius gayi</i>) *		Res.Nº1557/95 Res.Nº119/96 Res.Nº120/96		
	Loco (<i>Concholepas concholepas</i>) *	(D.Ex.Nº436 de 2003) (D.Ex.Nº1593 de 2005)		(D.Nº264 de 1988)	
	Lapa (<i>Fisurella spp.</i>)			RESOL. Nº 248/96	
VIII REGIÓN	Sardina Común (<i>Clupea bentincki</i>) * Anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>)				(D.Ex.Nº1065 de 2004) (D.Ex.Nº375 de 2005) (D.Ex.Nº1574 de 2005) (D.Ex.Nº306 de 2006) (D.Ex.Nº502 de 2006)
	Taquilla (<i>Mulinia spp.</i>)			DCTO. Nº 683/80	
	Navajuela (<i>Tagelus dombeii</i>)		Res. Nº 183 de 1986	Res 4110 de 2005	
X REGIÓN	Merluza del sur (<i>Merluccius australis</i>) *				(D.Ex.Nº71 de 2005) (D.Ex.Nº625 de 2005) (D.Ex.Nº627 de 2005)
	Culengue (<i>Gari solida</i>)			(D.Ex.Nº1102 de 1995)	
	Pelillo (<i>Gracilaria chilensis</i>)	(D.Ex.Nº112 de 1984)	(D.Ex.Nº243 de 1986) (D.Ex.Nº112 de 1984)		
	Almeja (<i>Protothaca thaca</i>)			DCTO. Nº 683/80	

Para estas especies se consideraron sólo las medidas de administración más actuales.

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos de la Subsecretaría de Pesca (www.subpesca.cl)

III. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Acorde al objetivo general y objetivos específicos planteados, para el desarrollo del estudio se estructuró una metodología por objetivo. A continuación, se presenta la metodología final utilizada, según las modificaciones necesarias a los requerimientos presentados en las reuniones bimensuales con la contraparte.

Se diseñó un protocolo de levantamiento de información acorde a los objetivos del estudio, que involucra al Sector Pesquero Artesanal de extracción, principalmente para las regiones V, VIII y X.

Para el cumplimiento del objetivo específico 1 se presenta un método de análisis del estado del arte de los sistemas de información que sean pertinentes para el elaborar un sistema de levantamiento y administración de información operacional, económica y social de la pesca artesanal. Para ello, se verificó la data que actualmente es recopilada por diversas instituciones, caracterizándola y verificando su validez. Adicionalmente, se determinó e identificó la data que no está disponible y que es de relevancia en la evaluación del desempeño de la actividad y que permite la predicción de los impactos en el sector pesquero artesanal que pueden motivar distintas medidas de administración sobre los recursos pesqueros.

Para lo anterior, se han sostenido reuniones de coordinación entre la Subsecretaría de Pesca y el Fondo de Investigación Pesquera, como un instrumento orientador al cumplimiento de los objetivos, y que permitieron dirigir esfuerzos hacia los requerimientos prioritarios de la Subsecretaría de Pesca, los que fueron incorporados al proyecto.

3.1 Diagnóstico de los sistemas y modelos existentes de levantamiento de información, para el manejo pesquero

3.1.1 De la Data e Información requerida

En una primera etapa, se definió la data e información necesaria a levantar y/o generar, considerando su pertinencia en los criterios y medidas de manejo a aplicar en el sector

pesquero artesanal de extracción. Para ello, esta información operacional, social y económica fue consensuada en reunión con Subpesca, considerando los antecedentes entregados por la Food and Agriculture Organization (FAO) en su documento técnicos 382, FAO N°8 (2000) y Sabatella y Franquesa (2004), entre otros.

Considerando los antecedentes anteriores, fue necesaria la definición de indicadores de desempeño del sector, para lo cual se contemplaron aquellos señalados por la FAO y finalmente consensuados con la Subsecretaría de Pesca en las reuniones sostenidas.

3.1.2 Información desde las Instituciones

Se seleccionaron las instituciones que potencialmente podrían contener las variables identificadas como necesarias para la construcción de los indicadores de desempeño definidos. Dentro de este conjunto de instituciones, se buscaron evidencias de la existencia de tales variables y las condiciones técnicas en que éstas se encontraban.

Para lograr lo anterior, se desarrolló un proceso inicial masivo que permitió diagnosticar a las instituciones. Con los resultados de este proceso, se focalizó el esfuerzo en las instituciones que presentaban condiciones más apropiadas para los fines del proyecto.

En cada institución seleccionada se aplicó una encuesta semi estructurada, la que buscaba:

- Identificar los procesos por ellas desarrollados de tipo administrativo o de investigación, en el ámbito pesquero.
- La descripción de los flujos de datos, las temporalidades de poblamiento, los usuarios involucrados y su validez estadística.
- Identificar y caracterizar las variables que manejan cada una de las instituciones, los soportes informáticos que sustentan la información administrativa y/o de investigación. Esto permitió caracterizar la información manejada por cada institución.
- Caracterizar los sistemas de información, que almacena y administra la información asociada al manejo pesquero del sector pesquero artesanal de extracción. Para ello se consultó respecto a:

Diagrama de flujo de datos.

Procedimientos administrativos asociados al sistema.

Información fuera del sistema almacenada en forma física.

Modelo de datos del sistema.

Arquitectura del sistema.

Protocolo de comunicaciones.

Entradas de datos y reportes de salida.

Responsables de sub módulos.

Dependencia del sistema a nivel operativo y técnico.

Especialidad técnica del personal que administra el sistema.

Especialidad técnica del personal que recopila e ingresa información.

Documentación, existencia de manual de instalación, administración, y manual de usuario.

Lenguaje de desarrollo del software.

Especificaciones del administrador de base de datos.

Sistema operativo servidor.

Sistema operativo cliente.

Sistema de seguridad asociado.

Políticas de respaldo y seguridad.

Frecuencia de actualización de la información.

Manejo de información histórica.

Detección de información no histórica, que se pierde al pasar de un periodo a otro.

Instrumento de levantamiento de la información (encuesta, aproximación rápida, fuente primaria, otros).

Procedimiento asociado al levantamiento de información.

Costo aproximado de elaboración del sistema.

Costo y financiamiento del mantenimiento del sistema.

Posibles integraciones o desarrollos futuros.

Las características anteriores fueron posibles de obtener sólo en algunas instituciones. De lo contrario, según las consultas efectuadas, se procedió a deducir algunos modelos de datos y otras características, en aquellas instituciones que fueron identificadas como claves para la entrega de datos relevantes.

Una vez realizado el estudio general del sistema de instituciones, se procedió a profundizar en aquellas instituciones que cumplieran con tres condiciones: a) se encuentra evidencia que disponen la data requerida bajo condiciones técnicas adecuadas; b) que la institución está dispuesta a entregar datos al proyecto; c) que aunque no estén dispuestas a entregar la información al proyecto ésta puede ser entregada a otra institución del estado.

Sobre estas instituciones se profundizará respecto a sus políticas de intercambio de datos y gestión para la entrega de información.

Clasificación de la información requerida

Respecto a la información almacenada y administrada por las instituciones y sus sistemas de información, relacionados a la pesca artesanal de extracción, se clasificaron inicialmente en:

- ✓ Biopesquera: corresponde a los antecedentes relacionados con los parámetros de crecimiento de la especie a estudiar, como mortalidad natural, mortalidad por pesca, parámetros de crecimiento para la estimación de abundancia, peso y biomasa en un tiempo t , entre otros.
- ✓ Ambiental: se refiere a aquellos antecedentes ambientales que pueden provocar variaciones, por una parte, en los aspectos biológico pesquero y, por otra parte en los aspectos operacionales directamente relacionados con la aplicación del esfuerzo pesquero sobre el recurso estudiado. Los antecedentes más frecuentes son aquellos relacionados con la temperatura del mar y su efecto en la abundancia de un recurso pesquero, y aquellos relacionados con la frecuencia de mal tiempo que provoca días

sin operación de extracción. Adicionalmente, otro tipo de antecedente es la interacción de una pesquería con otras especies (caso efecto de jibia sobre merluza común), las que pueden ser una variable determinante en la disponibilidad de capturas.

- ✓ Tecnológica: esta información se relaciona a la tecnología asociada a la captura del recurso pesquero particular, como los tipos de unidades de pesca que participan en la extracción. Cada unida de pesca identificada tendrá características respecto a su poder de pesca, autonomía, tipo de arte de pesca, tripulación y otros aspectos operacionales. Estos últimos explicarán los costos asociados a la extracción.
- ✓ Social-Económica: se refiere a aquella información relacionada con las características de las personas que laboran en la actividad de extracción es decir, con aquellos inscritos como pescadores artesanales. Se distingue información relacionada con número de pescadores por región, tipificación (alguero, pescador, otro), capacitación recibida, consideración en proyectos de financiamiento gubernamentales entre otros. Además, considera información relacionada a los financiamientos otorgados a los pescadores artesanales, de los ingresos de la actividad, subvenciones a los cuales se adhieren los pescadores artesanales, desarrollo de proyectos e ingresos estimados asociados a la actividad.

Sin embargo, el énfasis del levantamiento de información para el presente proyecto fue la de tipo social – económica y de tipo tecnológica y operacional, a solicitud de la Subsecretaría de Pesca, ya que ésta señala disponer de los antecedentes de tipo ambiental y biológicos.

3.1.3 Instituciones

Para el diagnóstico de los sistemas de información útiles para el manejo pesquero, se examinaron distintas entidades, tanto públicas como privadas, que disponían de sistemas de información asociados a la pesca artesanal de extracción en Chile. Entre las instituciones consideradas inicialmente fueron: Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA), Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA), Instituto de Fomento pesquero (IFOP), Servicio de Impuestos Internos

(SII), Instituto Nacional de Estadística (INE), Banco Central de Chile, Banco Estado, Ministerio de Educación, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Planificación y Cooperación, Dirección General del Territorio Marítimo y Mercante (Directemar).

Se exploró en organizaciones de pescadores artesanales, fundaciones y asociaciones que eventualmente poseían sistemas de información Federaciones de Pescadores Artesanales (FEREPA, CONFEPACH, CONAPACH).

3.1.4 Sistematización y análisis de la data e información

La información se analizó y sistematizó considerando una matriz descriptiva, que permitió sintetizar las características de la información por institución. Para ello, se estructuró una matriz tipo como la que se indica a continuación:

Tabla 2: Matriz de análisis de los sistemas de levantamiento de información.

Característica Información	Entidad 1	Entidad 2	Entidad i
Característica 1				
.....				
Característica i				

Fuente: Elaboración propia.

Considerando la matriz anterior, y los requerimientos de información definidos preliminarmente acorde a la necesidad de evaluar y seguir el desempeño del sector pesquero artesanal, se detectaron las limitaciones y falencias de los sistemas analizados, y se estableció cuáles eran las que presentaban mejores características o se aproximaban a lo deseado.

Adicionalmente, se caracterizó la viabilidad de acceso a los datos de cada institución, los procesos asociados a sus solicitudes, tiempos y condiciones de entrega. Por último, se especificaron las limitaciones de los sistemas actuales.

3.2 Desarrollar un modelo conceptual y computacional para el levantamiento y administración de información (variables, parámetros y constantes) de operación, económica y social para la evaluación y seguimiento del desempeño del sector pesquero artesanal nacional de extracción.

Para el desarrollo de este objetivo, se consideraron los resultados del objetivo específico 1. Desde allí, se identificó la data disponible desde las instituciones que permitiera evaluar el desempeño de la pesca de extracción artesanal, y aquella necesaria de coleccionar.

Para toda aquella data que no se encontró disponible desde las instituciones, fue necesario diseñar un protocolo de levantamiento de data, considerando para ello un estudio de campo. Este protocolo requirió el diseño de un encuesta semi estructurada, la que fue probada en una etapa piloto, desde la cual se hicieron las modificaciones necesarias para luego diseñar la encuesta final a aplicar.

3.2.1 Marco General para el levantamiento de datos

La evaluación de los resultados de la gestión de la pesca, requiere el establecimiento y seguimiento de una serie de indicadores relacionados con cuestiones (y objetivos) específicos, tales como (FAO, 2001):

- ¿Funcionan las pesquerías a un nivel de rendimiento sostenible, o por encima o debajo de ese nivel?.
- ¿Están evolucionando las pesquerías hacia el desarrollo nacional al ritmo deseable desde el punto de vista de empleo y del desarrollo económico?.
- ¿Responderá la producción de pescado a las necesidades de seguridad alimentaria a mediano plazo y a largo plazo?.
- ¿Están disminuyendo los ingresos de los pescadores con respecto a otros sectores comparables? ¿por qué razón?.
- ¿Existen conflictos entre los subsectores de la actividad pesquera?.

Para poder determinar los indicadores del rendimiento pesquero se requiere un flujo continuo de información, ya que sus variables y parámetros varían en el tiempo. Es necesario

indicar que los administradores superiores necesitan saber porqué se recopilan los datos (ver figura 1). Para ello, deberán examinar:

- Los vínculos entre las políticas de pesca y las aplicaciones prácticas de ordenación.
- Los usos de la información para que sean útiles en el alcance de los objetivos de administración pesquera.
- Los indicadores de rendimiento pesquero que mejor responden a sus necesidades de información.
- La correcta asignación y gestión de los recursos financieros, humanos e institucionales.

Los administradores de categoría intermedia, necesitan saber qué información se necesita:

- Para calcular los indicadores de rendimiento pesquero elegidos.
- Para decidir las variables de datos necesarios para los análisis adecuados.
- Para posibilitar la administración de los sistemas necesarios para la recopilación, análisis y divulgación de los datos.

Los administradores técnicos, necesitan saber cómo se recopilan y gestionan los datos.

Deberán:

- Decidir la estrategia y los métodos para la recopilación de los datos.
- Poner en práctica sistemas de gestión y difusión de los datos recopilados.
- Emprender o administrar el proceso propiamente dicho de recopilación de datos.

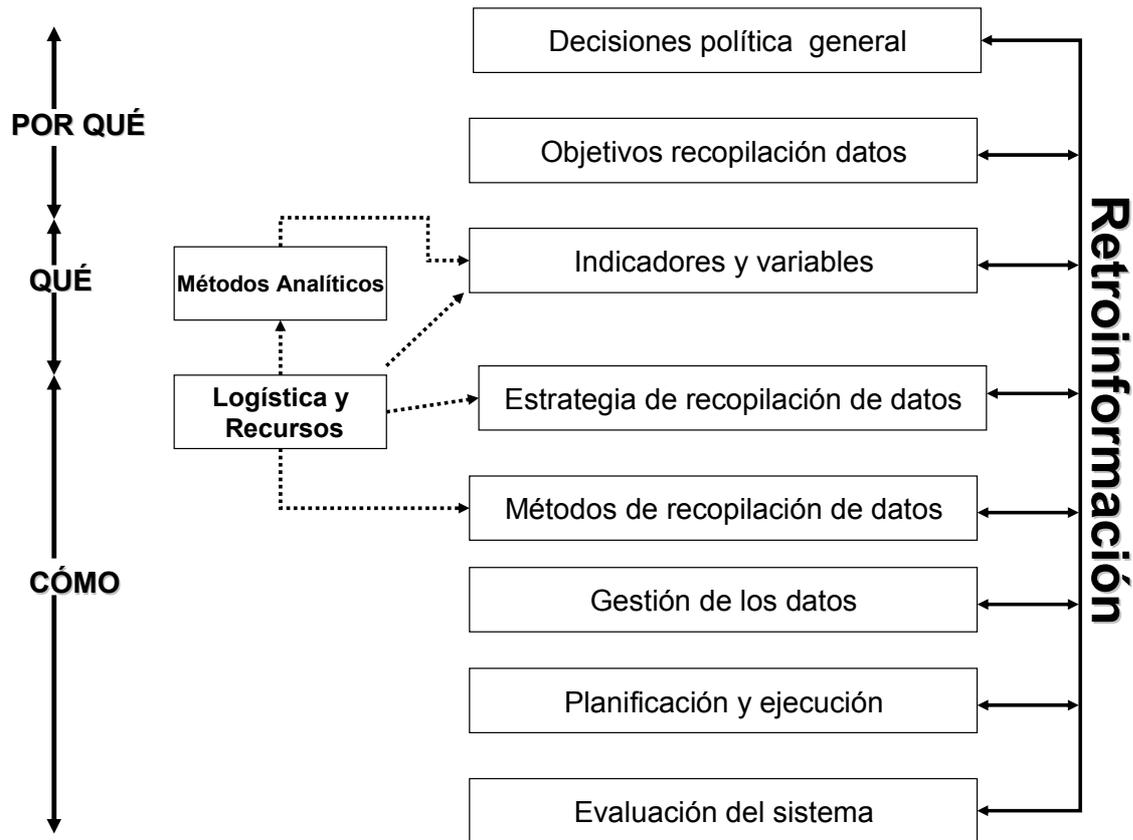


Fig. 1. Orden secuencial de recopilación de datos (FAO, 2001).

En este sentido, es necesario señalar que los objetivos de la recopilación de datos debe estar vinculada a la toma de decisiones. Por ello, dependiendo de los objetivos, las orientaciones y protocolos para levantamiento de datos puede cambiar, sin existir así una estructura rígida de levantamiento de datos (FAO, 2001).

Lo anterior, debe relacionarse con los tiempos asociados a las tomas de decisiones, los que serán dependientes de los procesos de levantamiento y análisis de datos. Por ello, las decisiones a tomar deben considerar la información que proviene desde donde ocurren los hechos, en este caso los pescadores artesanales, para que por medio del conocimiento nuevo sea efectuado un proceso de retroalimentación a las bases (ver figura 2). Esto, permitirá generar un proceso de gestión de la información que facilite la generación de conocimiento relevante en la toma de decisiones de las pesquerías artesanales (Caddy and Bazigos, 1988).

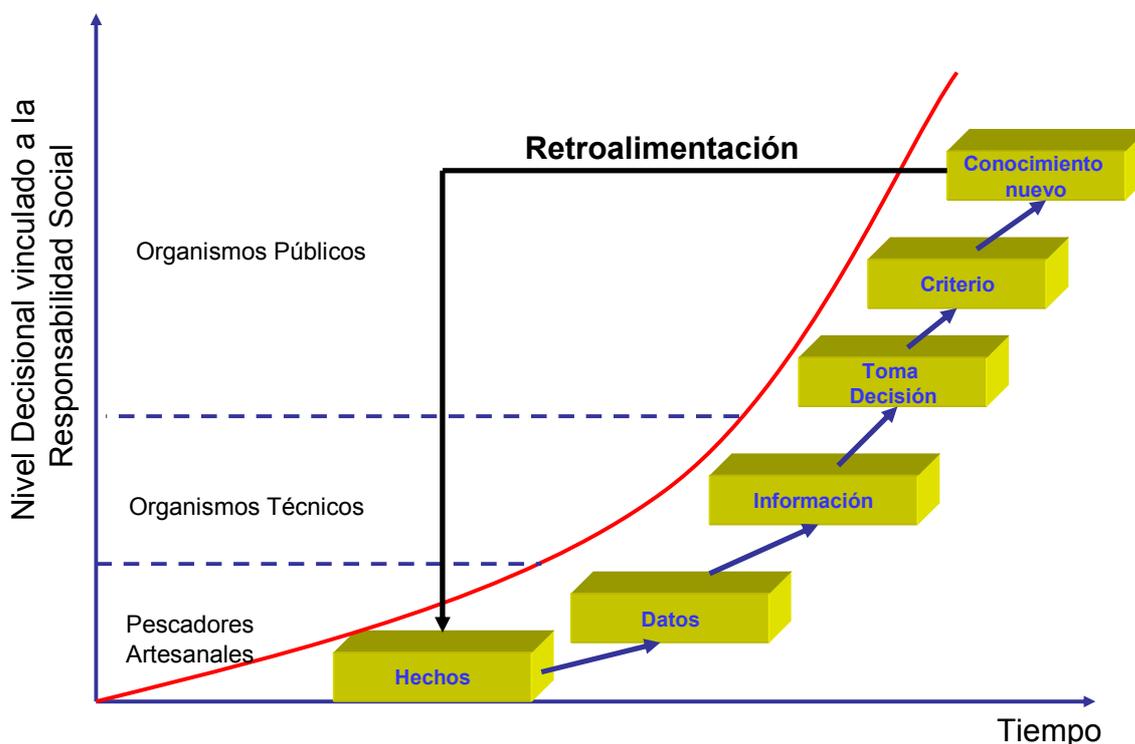


Fig. 2. Curva de aprendizaje decisonal en la gestión de la información (Díaz com. pers.)

3.2.2 Modelo Conceptual Computacional

El modelo conceptual de un sistema software será la abstracción descrita mediante diagramas y notaciones con distinto grado de formalidad, desde el conocimiento desprendido del diagnóstico de los sistemas de información. El modelo conceptual se diseñó sobre la base de que éste (Norman, 1999):

- Representa la información que cualquier usuario debería tener o adquirir sobre el sistema.
- Está formado por un conjunto de elementos (conceptos) y relaciones entre ellos observables desde el exterior.

El modelo conceptual deberá suministrar información al usuario (Subpesca) acerca de qué hace el sistema y los mecanismos para llevarlo a cabo, de manera de establecer estrategias encaminadas a resolver sus problemas. Los principios en los que debe estar basado el modelo conceptual harán, por tanto, que sea (Norman, 1986):

- Asimilable (mediante el uso de conceptos familiares).
- Consistente (coherente y bien formulado).
- Simple (uso de descripciones comprensibles por un usuario medio).

No basta con diseñar el sistema para la efectividad (funcionalidad) puesto que el diseño de la interacción deberá ser además comprensible para el modelo mental del usuario, que interviene en dicha interacción.

Conjuntamente con lo anterior, a la base de datos configurada se le agregó, previa definición en base a sus características, el indicador o indicadores de desempeño a utilizar bajo un contexto de desarrollo sustentable. Existen múltiples variantes o criterios que se pueden considerar para este caso, por ejemplo en este indicador(es) se puede considerar aquel nivel de extracción de una pesquería que permita mantener el ingreso marginal equivalente al costo marginal de toda la actividad, como un nivel socialmente óptimo que maximiza los beneficios netos de la pesquería particular (Clark, 1986; Anderson, 1986; Conrad, 1999). Este indicador finalmente se definió en conjunto con la Subsecretaría de Pesca.

Construir y configurar la base de datos en la forma conceptual antes descrita, constituyó la primera etapa necesaria y requerida para la construcción del modelo computacional, que permita el levantamiento y administración de información, para la evaluación y seguimiento del desempeño del sector pesquero artesanal nacional de extracción.

El modelo computacional, consideró el formato y software que se ajustó a las necesidades de la Subsecretaría de Pesca. Así mismo, contempló el levantamiento de la data desde el estudio de campo.

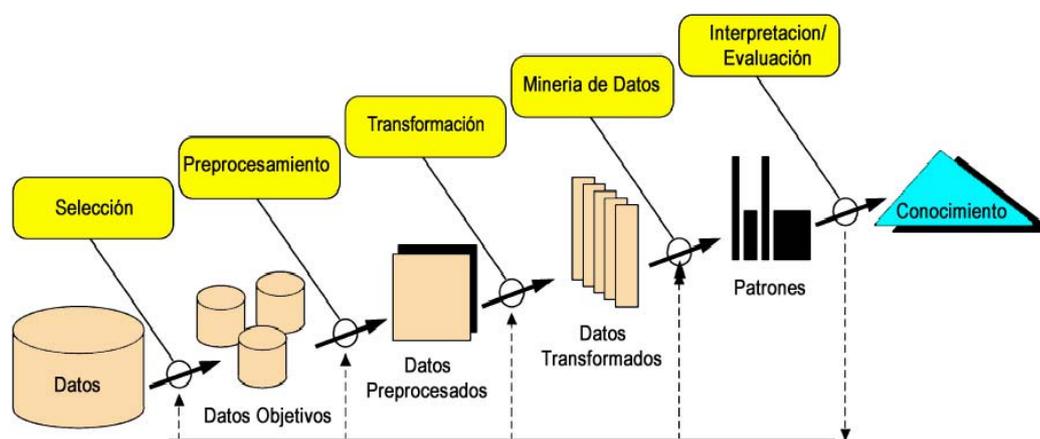
3.2.3 Filtrado de la data y Evaluación del desempeño

Una vez configurado el modelo computacional de base de datos en forma conceptual, se pasa a la etapa siguiente que es: desarrollar un análisis de la validez estadística y representatividad de la data incorporada. Por una parte, se contempló el protocolo de levantamiento de data, según criterios estadísticos. Por otra parte, se consideraron las

herramientas necesarias para el filtrado de la data y análisis necesarios para su posterior proceso.

Para la evaluación del desempeño del sector pesquero artesanal, se evaluaron los indicadores de desempeño definidos anteriormente, los que fueron simulados a través de un software de análisis de riesgo Crystall Ball utilizado por el Banco Mundial. Para ello, se consideraron las medidas de administración aplicables a una pesquería seleccionada.

Para lo anterior, se utilizó instrumentos de generación de conocimiento (Farlow,1984; Fallad *et al.*, 1996; Madala *et al.*, 1994; Müller and Lemke, 1999) a partir del análisis de la data histórica disponible (ver figura 3).



Generación de conocimiento desde los datos (Fayyad, 1996)

Fig. 3. Modelo general para la construcción de un modelo conceptual asociado al desempeño de la pesca de extracción artesanal (Fayyad *et al.*, 1996; Fayyad *et al.*, 2002).

Esta generación de conocimiento, contempló las siguientes actividades o etapas que deben respetarse para lograr un buen resultado (Müller and Lemke, 1999):



Limpieza de datos: permite evitar y manejar datos irrelevantes, ruidosos, perdidos o erróneos.



Integración de datos: mediante la cual se pueden integrar en una sola fuente, bases de datos múltiples y heterogéneas.

 **Selección de datos:** permite incorporar al análisis los datos relevantes desde la base de datos.

 **Transformación de datos:** los datos son transformados o consolidados en formas apropiadas para la minería mediante la realización de resúmenes o de agregación.

 **Minería de datos:** es un proceso esencial donde los métodos inteligentes son aplicados para extraer patrones y tendencias en los datos.

 **Evaluación de los patrones:** consiste en identificar los patrones verdaderamente interesantes que representan conocimiento, los que se seleccionan en base de alguna medida de importancia o interés.

 **Presentación del conocimiento:** se presenta al usuario el conocimiento extraído, mediante técnicas de visualización y representación.

La etapa o elemento clave para evaluar el desempeño de una pesquería (variable de salida), en función de distintas variables de entrada o inputs, está centralizada en la etapa de minería de datos.

3.3 Implementar, a modo de experiencia piloto, el modelo diseñado para la actividad pesquera artesanal de extracción de las regiones V, VIII y X.

El modelo conceptual de levantamiento de información, fue implementado a nivel piloto considerando los principales aspectos asociados a las variables biopesqueras y socioeconómicas, aplicándolo a las pesquerías en las cuales se centra el sector de extracción artesanal de la V, VIII y X regiones de país.

Esta aplicación, será considerando que la identificación y selección de las pesquerías consideró:

- (1) Aporte al volumen total de desembarque: este criterio considera el porcentaje de aporte en toneladas, al volumen total desembarcado por el sector de extracción artesanal entre la V, VIII y X regiones. Se espera que una principal pesquería aporte el mayor porcentaje al volumen total.

- (2) Número de naves y capacidad de bodega participantes en la pesquería: que cuente con el mayor valor en número de embarcaciones artesanales que participan en la extracción del recurso, el que involucra a una cantidad personas en la actividad. Además, se considerará la capacidad de bodega que participa en la pesquería, respecto a la total.
- (3) Aplicación de medidas de manejo en las pesquerías: una pesquería será considerada principal si en ella se ha aplicado alguna medida de administración por parte del estado, de manera que permita validar resultados de desempeño.

La selección final de las especies en el presente estudio, fue acordada con la contraparte del proyecto (Subsecretaría de Pesca), así como el tipo de evaluación de las pesquerías a analizar. En este sentido, se debe recordar que un primer modelo corresponderá al modelo de levantamiento de información, y otro modelo será aquel que permita evaluar el desempeño de la pesquería a abordar.

Para la implementación, el modelo diseñado se acopló con la herramienta computacional y una base de datos, cuyas características fueron determinadas en función de las plataformas disponibles por los usuarios. Se estructuró un modelo de base de datos con las variables relevantes de entrada y se consideraron las herramientas de filtrado necesarias.

3.4 Probar la eficiencia y efectividad del modelo propuesto, mediante la evaluación de los impactos actuales o potenciales de la aplicación de al menos una medida de administración existente o en consideración por la Autoridad Pesquera.

La eficiencia y eficacia permite comparar dos métodos para lograr un mismo objetivo, la eficiencia compara el costo entre ambos métodos y la eficacia compara ambos métodos mediante el grado de consecución del objetivo.

Para el modelo conceptual de levantamiento de datos, se utilizan los siguientes indicadores:

$$\text{eficacia} = \frac{\text{Objetivo método tradicional}}{\text{Objetivo método propuesto}} \quad \text{y} \quad \text{eficiencia} = \frac{\text{Costo método tradicional}}{\text{Costo método propuesto}}.$$

Como el objetivo del proyecto es “implementar un modelo de levantamiento de información que permita medir el impacto de las medidas de administración sobre las variables socioeconómicas del sector”, se evaluó la eficiencia comparando los costos asociados a una forma “tradicional” de evaluación de impacto de una medida de administración versus la propuesta. Así mismo la eficacia fue medida respecto a la oportunidad de la estimación según la forma “tradicional” versus la propuesta.

Se define e identifica como una forma tradicional de medición de impacto de las medidas de administración, aquellas modalidades que son efectuadas actualmente una vez que las medidas son aplicadas en las pesquerías. En este sentido, el tiempo involucrado y los costos asociados pueden ser importantes, respecto a los tiempos necesarios para la toma de decisiones.

Para este objetivo específico, se escogió una pesquería que cumpla con los criterios indicados en el objetivo específico anterior. Según los desembarques actuales en las pesquerías indicadas anteriormente, y la posibilidad de validar desempeños se seleccionó la pesquería de Merluza común (*Merluccius gayi*). Esta pesquería ha sido de gran relevancia para el sector, siendo desembarcada en las regiones de análisis del estudio. Adicionalmente, se poseen antecedentes biopesqueros y algunos socioeconómicos con los que es posible implementar el modelo piloto.

De manera de incorporar, a la evaluación de eficiencia y eficacia, la percepción de los distintos actores del sector (stakeholders), se efectuó una reunión taller presentando el modelo conceptual en conjunto con el protocolo de levantamiento de datos y modelo computacional propuesto (Ver Anexo I). Finalmente, se efectuó un taller de difusión de los resultados principales del proyecto, y la implementación del modelo a los distintos agentes involucrados en el proyecto.

3.5 Dimensionar los recursos financieros y humanos requeridos para su implementación a nivel nacional.

Recopilando los antecedentes desde la aplicación del modelo piloto a una pesquería de importancia, se realizó el escalamiento y se evaluó su implementación a nivel nacional. Para ello, se consideró a las pesquerías involucradas o de prioridad para la autoridad en la actividad pesquera de extracción artesanal. Esto definió las fuentes de información necesaria, características de periodicidad, tipo de fuente, personal requerido, entidad y otros aspectos evaluados en el objetivo específico 1. Para ello, se consideró a priori, los siguientes aspectos:

- Tipo de información.
- Procedimiento de obtención de la información.
- Requerimientos de hardware.
- Requerimientos de software.
- Sistema de recolección de la data.
- Requerimientos de capacitación.
- Tiempo de implementación estimada.

Adicionalmente, se consideró el levantamiento de nueva información y extensiones del modelo en un futuro.

Con el set de variables relevantes obtenidas por la experiencia piloto, se generó:

- 1) Requerimientos finales del sistema informático y del modelo, necesario para aplicar la experiencia a nivel nacional.
- 2) El conjunto de procedimientos administrativos necesarios, para mantener continuamente poblado el sistema.
- 3) Definición de las dependencias administrativas de la herramienta administrativa.

El punto 1 generó un costo de desarrollo informático y un costo de desarrollo del modelo predictivo generado. Este último, operará basándose en el sistema de información.

Los costos del punto 1 se dimensionó considerando las siguientes etapas:

- a) Modelamiento de datos
- b) Definición de módulos del sistema
- c) Implementación de la aplicación.

El punto 2 permitió estandarizar los procedimientos administrativos necesarios para el mantenimiento de la aplicación. En él se detallará la frecuencia de alimentación de datos, y el costo asociado a la recopilación de la información.

El punto 3 en conjunto con el punto 2 permitió dimensionar los recursos humanos y físicos necesarios para mantener correcta operación el sistema.

IV. RESULTADOS

4.1 Diagnóstico de sistemas y modelos existentes de levantamiento de información, para el manejo pesquero.

4.1.1 Definición de indicadores y selección de instituciones

Se determinaron indicadores necesarios para el análisis del desempeño de una pesquería de extracción, bajo un contexto de desarrollo sustentable. Estos fueron consensuados con la Subsecretaría de Pesca en las reuniones bimensuales (ver Anexo I), los que se presentan en la Tabla 3.

Esta definición consideró a aquellos que fueran evaluables, según la disponibilidad de data desde las instituciones o bien de campo. Lo anterior, motivó en una primera etapa mirar la información que sí se encontraba disponible en las distintas instituciones, y luego elaborar indicadores basados en la información disponible. Para aquella data no disponible en las instituciones fue levantada a través de encuestas semi estructuradas.

Tabla 3: Indicadores definidos en un contexto de desarrollo sustentable.

Capturas	Esfuerzo	Biológicos	Ambientales	Económicos	Socioculturales
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Captura por flota ▪ Captura por pesquería ▪ Capturas por salida (máximas y mínimas (q)) ▪ Estacionalidad de las capturas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Días en el mar ▪ Tiempo búsqueda ▪ Horas de pesca (máxima y mínimas) ▪ Tiempo reposo ▪ Salidas realizadas/semana ▪ Tripulantes /nave ▪ Capacidad Bodega ▪ Loa, TRG, manga. ▪ Potencia motor ▪ N° naves 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tasa crecimiento ▪ Biomasa ▪ Mortalidad por Pesca ▪ Indicadores reclutamiento ▪ Tallas de captura ▪ Fauna acompañante en las capturas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Temporada pesca ▪ Oxígeno ▪ TSM ▪ SALINIDAD ▪ Presencia de fenómeno de El Niño ▪ Presencia de fenómeno La Niña ▪ Presencia eventos de contaminación costera 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Precio playa (p) ▪ Variación de precios por temporada ▪ Nivel comercialización (pescador, elaborador, mayorista, minorista, local, nacional, regional, internacional) ▪ Valor bruto producción (p*q) ▪ Costos captura: combustible, hielo, sal, cebos, reparaciones, mantenimiento, seguros. ▪ Gastos fijos (Embarcación): seguros, préstamos, amortizaciones, reparaciones, mantenimiento, permisos, alquileres, arrendamientos. ▪ Gastos variables (embarcación): combustible, aceite, hielo, agua, víveres, proceso, transporte, costo dotación, costo capitán, sueldos. ▪ Beneficio (p*q – costos) ▪ Presencia subvenciones o ayuda estatal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reparto sueldo ▪ Otras actividades económicas ▪ Edad ▪ Sexo ▪ Etnia ▪ Comunidad de residencia ▪ Pesca objetivo ▪ Tipos organizaciones a que pertenecen pescadores ▪ Cuotas sociales ▪ Años experiencia pesca ▪ Ingresos mensuales ▪ Educación pescador ▪ Educación hijos ▪ Número personas que depende del pescador ▪ Previsión Social

Fuente: Elaboración propia a partir de FAO (1999, 2000, 2001 y 2003) y reuniones con Subpesca.

Considerando los indicadores definidos y seleccionadas las instituciones pertinentes, se estableció un listado preliminar propuesto por el equipo consultor, complementado con la contraparte (Subpesca). En cada una de ellas se caracterizaron los ámbitos de acción de las diferentes instituciones relacionadas con el sector pesquero. De esta manera, se buscó caracterizar las operaciones administrativas o sus estudios y el soporte informático u otro que registraban las instituciones (ver Anexo III).

Tabla 4: Instituciones encuestadas y entrevistadas por región.

V	VIII	RM	X
SERNAPESCA	SII	BANCO DEL ESTADO	CONAMA
SUBPESCA	SEREMI ECONOMÍA	BANCO CENTRAL	SERNAPESCA
DIRECTEMAR	INP	INE	GORE LOS LAGOS
IFOP	FONDO FOMENTO	MIDEPLAN	SERCOTEC
MOP	SERPLAC	SENCE	FOSIS
CONFEPACH	OBRAS PUBLICAS	MINEDUC	CONAPACH
	INPESCA	MOP	
	SERCOTEC	FONDEF	
	SODEPAR	ECOCEANOS	
	INE		
	FOSIS		
	SENCE		
	DOP (MOP)		
	BANCO DEL DESARROLLO		
	FEREPA		

Fuente: Elaboración propia.

Luego, se seleccionaron y encuestaron las instituciones que se presentan en la Tabla 4, pero para aquellas instituciones que se presentaban en más de una región sólo fue considerada aquella donde se ubicaba la casa matriz de la misma.

Las organizaciones de pescadores artesanales no disponían de bases de datos ni tampoco de un sistema de levantamiento de información de sus integrantes, sólo cuentan con la inscripción de cada pescador a las instituciones a los cuales están adheridos.

4.1.2 Diseño y aplicación del instrumento para entrevistar a las instituciones

Para la caracterización del sistema de instituciones que manejan información del sector pesquero artesanal, se diseñó y aplicó una encuesta con el objetivo de caracterizar el sistema y seleccionar las instituciones que presentaban información clave.

El objetivo de la aplicación de la entrevista con las instituciones, fue encontrar evidencia sobre la existencia de ciertos elementos, tanto a nivel de data como de soporte técnico, que hagan posible su incorporación a un potencial banco de datos del sector pesquero artesanal. El instrumento diseñado fue una encuesta semi estructurada (ver Anexo IV), la que permitió identificar los procesos administrativos o de investigación desarrolladas en el ámbito pesquero artesanal. Además, buscó caracterizar los flujos de datos e identificar a los actores involucrados. Las principales componentes de la encuesta semi estructurada son:

- **Nombre de la Institución:** Identificación de la Institución.
- **Procesos administrativos:** Listar los procesos administrativos o de investigación efectuados por la institución.
- **Tipo de Proceso:** Administrativo/Investigación.
- **Descripción Proceso:** Describir en el o los procesos en detalle.
- **Descripción de Soporte Informático del proceso:** Análisis del sistema información administrativa que soporta el proceso, que permite capturar, almacenar y reportar información o en su defecto caracterizar el soporte físico de la información.

En caso de que existiese soporte informático se debió consultar sobre los siguientes aspectos:

- Modelo de datos del sistema.
- Arquitectura del sistema.
- Información fuera del sistema almacenada en forma física.
- Entradas de datos y reportes de salida.
- Responsables de sub módulos.
- Documentación, existencia de manual de instalación, administración, y manual de usuario.
- Lenguaje de desarrollo del software.
- Especificaciones del administrador de base de datos.
- Sistema operativo servidor.
- Sistema operativo cliente.
- Políticas de respaldo y seguridad.
- Frecuencia de actualización de la información.
- Manejo de información histórica.
- Detección de información no histórica, que se pierde al pasar de un periodo a otro.
- Costo y financiamiento del mantenimiento del sistema.
- Posibles integraciones o desarrollos futuros.
- Identificación de datos de entrada.

➤ **Descripción de Entrada/salida de información.**

- Descripción de las fuentes que suministran información.
- Descripción de los reportes emitidos por el sistema.

Los puntos anteriormente solicitados son de difícil acceso, presentando las mayorías de las entidades una disposición negativa a entregar esta información, dado el carácter privado y reservado de ellas.

Finalmente, este punto de la investigación permitió seleccionar las entidades del sistema que eran potenciales fuentes de datos.

4.1.3 Caracterización de las Bases de Datos de Organismos Públicos

En Chile existen diversas bases de datos estatales, emanadas a partir de regímenes legales que dirigen el mantenimiento y reserva de la información. Este corresponde al Registro de Bancos de Datos Personales a cargo de organismos públicos. En él se inscriben todos los bancos de datos personales que, según la ley, lleven las autoridades, órganos del Estado y organismos, descritos y regulados por la Constitución Política de la República, y los comprendidos en el inciso segundo del artículo 1° de la Ley N° 18.575 Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado, conforme al artículo 22 de la Ley N° 19.628 sobre Protección de la Vida Privada (www.registrocivil.cl). Son estos organismos los que tienen acceso a la información que presenta cada base de datos. Si los Organismos Públicos requieren informe de un determinado Banco de Datos Personales, de la información que contiene y su Organismo responsable, el Servicio de Registro Civil e Identificación permite el acceso al banco de datos, cobrando los costos del acceso y verificando que la institución que solicita la información este por ley autorizada a solicitar tal información. En el Anexo V se presenta el detalle de las diferentes bases de datos existentes de organismos públicos autorizados, acompañados por los diferentes regímenes legales que las rigen. La Tabla 5 muestra las variables disponibles en cada base de datos, las que presentan antecedentes de los ciudadanos de Chile. Lo anterior, sería útil para efectos de extraer información socioeconómica de pescadores artesanales del país.

Tabla 5: Detalle de variables disponibles en los organismos públicos del país.

INSTITUCIONES TIPOS DE DATOS	BANCO CENTRAL	CARABINEROS DE CHILE	CONTRALORIA GRAL. DE LA REPUBLICA	CORP. ADMINISTRATIVA DEL PODER JUDICIAL	FOSIS	FUERZA AEREA DE CHILE	INSTITUTO ANTARTICO CHILENO	JUNTA NAC. DE JARDINES INFANTILES	SERV. DE IMPUESTOS INTERNOS	SERV. DE REGISTRO CIVIL E IDENTIFICACION	SERV. ELECTORAL	SUBSECRETARÍA DE INVESTIGACIONES	SUPERINT. DE SEGURIDAD SOCIAL
CIVILES													
Domicilio	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Estado civil		X				X				X		X	X
Fecha Nacimiento		X		X		X		X	X	X	X	X	X
Lugar de Nacimiento		X				X				X		X	X
Nombres	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Apellidos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nacionalidad	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X
Rol Unico Nacional	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X
ECONOMICOS Y FINANCIEROS													
Cuentas Bancarias	X		X							X			
Tarjetas de Crédito													
Ingresos			X						X				
Deudas	X		X						X				
Rol Unico Tributario	X		X	X	X				X	X			
GENERALES													
Habilidades					X					X			
SOCIALES													
Nivel educacional			X			X				X		X	
Profesión			X	X	X	X		X	X	X	X	X	
Ocupación u oficio			X	X	X	X			X	X	X	X	

Fuente: Elaboración propia a partir del registro de Banco de Datos (<http://rbdp.srcei.cl/rbdp/html/Consultas/consultas.html>)

Para obtener datos de pescadores artesanales desde estas bases de datos, es necesario utilizar como variable de entrada el RUN del pescador, para así recoger la información socioeconómica disponible en las bases de datos de los organismos públicos.

4.1.4 Matriz de Análisis de Instituciones

Desde la aplicación del instrumento, fue posible catalogar las diferentes características de las instituciones. En el Anexo VI letra a, se muestra la matriz donde se tabularon los resultados obtenidos por cada dimensión evaluada, es decir: pertinencia, obtención información, transformación información, series históricas y destino de la información.

En ella, se ha aplicado el método de ponderación de la importancia de los componentes (Canter, 1998), lo que ha sido considerado para la selección de las instituciones y el modelo de conceptual más adelante indicado (ver Anexo VI letra b).

4.1.5 Caracterización del sistema.

El instrumento desarrollado y aplicado, buscaba analizar y caracterizar el sistema de instituciones que manejan información del sector pesquero artesanal. Los resultados de las entrevistas semi estructuradas se muestran en el Anexo VII.

A partir del análisis del resultado, se presentan las siguientes conclusiones acerca del sistema:

i) Acerca de la información.

Una forma de entender el funcionamiento del sistema, focalizado en la información, es considerar un criterio que permita distinguir distintos tipos de procesos que generan información al interior del mismo.

Se observa que existen dos formas de generar información del sector pesquero artesanal, una es mediante procesos recurrentes de recopilación de información y otra es mediante estudios no recurrentes realizados sobre un aspecto en particular del sector.

ii) Instituciones que mantienen información estructurada.

Desde los procesos recurrentes de generación de información, surge la información estructurada del sistema, la cual es posible de acceder por medios informáticos tradicionales y

que presenta la potencialidad de ser complementaria entre sí. Esta complementariedad, se traduce en la posibilidad de integrar distintas bases de datos estructuradas que existen en el sistema, por ejemplo complementar las bases de datos de SERNAPesca con la base de datos de Directemar.

La información estructurada, en general se basa en instituciones del estado que mantienen los registros oficiales que emanan de la ley, según la información obtenida en la investigación tanto en la aplicación del instrumento de caracterización como en entrevistas sostenidas por el equipo de trabajo con las diferentes instituciones que potencialmente son fuentes de datos para el proyecto. Se decidió gestionar información con las siguientes instituciones al estudio: Serna-Pesca, Directemar y Mideplan.

La información estructurada presente en el sistema, se caracteriza por tener alcance global, es decir en sus respectivos ámbitos cubre el universo total y en donde no lo cubre existen planes para mejorar la cobertura. Como ejemplo se puede considerar la cobertura en la declaración de desembarco a cargo de SernaPesca. Se estima que existe una buena cobertura en la declaración a nivel de lanchas, pero están trabajando en aumentar la cobertura de declaración a nivel de botes, la que aún es baja.

Desde el análisis, fue posible seleccionar algunas instituciones, cuyos resultados más relevantes se resumen a continuación:

Registro Civil.

Se realizaron entrevistas con el Registro Civil, a través del Director Regional de la VIII región del BíoBío, quien señaló que la información del Registro Civil estaba sólo disponible a las instituciones que por mandato de ley la requieran, previo pago del acceso y las conexiones. Para el equipo de trabajo las condiciones legales y económicas hicieron inviable obtener data del sector pesquero artesanal desde esta entidad. Lo anterior, debe ser considerado por la Subsecretaría de Pesca para levantamientos futuros de información.

Impuestos Internos.

Luego de extensas solicitudes de entrevistas, fue posible entrevistarse con los encargados de las Sub-dirección de estudio, quienes señalaron que ellos podían entregar información sólo de manera agregada estando prohibida la entrega de información por RUN o RUT. Según señalaron el servicio maneja información de todos los tributos pagados por las personas del sector, pero que no está completa, ya que los pescadores declaran bajo un régimen de renta presunta.

Lo extendido de las gestiones y la falta de claridad acerca de la calidad de la información del sector, hizo desistir al equipo de utilizar esta información en el actual estudio pero no es descartable en una iniciativa a nivel nacional.

MIDEPLAN

En el caso de MIDEPLAN, existe una amplia cobertura por medio de la ficha CAS cuyo sistema registra aproximadamente a seis millones de personas, lo que significa un 40% de la población total del país. El 82 % de las familias más precarias se encuentran con Ficha CAS vigente.

MIDEPLAN mantiene series históricas considerables, lo que permite aplicar ciertas herramientas de minería de datos para la búsqueda de patrones y modelos que permitan caracterizar a este sector. El proceso de solicitud de esta data fue realizada vía Subsecretaría de Pesca, sin existir a la fecha de término de este proyecto respuesta a ella.

DIRECTEMAR

La institución ha levantado desde los libros de la capitanía de puerto una gran cantidad de información relativa a dotaciones de las naves y características de su tripulación. A pesar de que la información no es completa, debido a las características del proceso de declaración de zarpe, esta base de datos contienen series históricas, las cuales son valiosas en la búsqueda de patrones. Adicionalmente, contienen los datos oficiales de las características geométricas de las naves y su valor comercial.

Como debilidad, para obtener información desde la institución requiere de incurrir en gastos importantes, debido a que la institución tiene políticas de entrega de información contra un pago, el cual no es menor para el presupuesto de este proyecto.

Banco Estado.

Se hicieron gestiones con el Banco Estado, en relación a obtener la base de datos de evaluación socio-económica que manejan ellos, producto de los antecedentes a llenar por parte de pescadores artesanales al momento de solicitar créditos. A pesar de la buena recepción de los funcionarios a cargo, normativas internas hicieron que la contraloría interna negara el acceso a la información.

iii) Información no-estructurada del sistema.

La información no-estructurada del sistema corresponde a la información proveniente de diversos estudios e investigaciones requeridos por instituciones del sistema el cual, en general, tienen poca divulgación y poca disponibilidad.

La divulgación es escasa debido a que son informaciones puntuales, entregadas mediante informes escritos, y que en general no producen data organizada que pueda ser incorporada a un sistema estructurado.

Finalmente se puede distinguir que existen instituciones que se encuentran entre las dos distinciones, como por ejemplo el Banco Estado la que mantiene una base de datos de acreditación económica de pescadores artesanales. Esta no es información global, pues responde a los pescadores artesanales que se acercan a la institución a solicitar créditos, pero sí presenta información socioeconómica de una parte del sector pesquero artesanal.

iv) Acerca de la tecnología.

De las instituciones que manejan información estructurada, la mayoría se caracterizan por utilizar tecnología de base de datos estándar, basada en acceso vía lenguaje de consulta estructurado SQL. Las aplicaciones, en general, están desarrolladas en un ambiente cliente-servidor, utilizando herramientas de desarrollo del tipo Visual como Visual Basic.

En general existe la plataforma tecnológica y administrativa adecuada para dar soporte a la información contenida en los diversos sistemas de información.

Se ve una clara tendencia a las aplicaciones Web, es decir, los distintos organismos que manejan información están tendiendo a integrarse utilizando tecnología Web ya que permite compartir información internamente (intranet) y externamente (extranet). Un ejemplo es el caso de SERNAPesca, que dispone de un sitio de información para usuarios internos, y algunos de sus sistemas internos están siendo explotados utilizando tecnología Web. La data del registro pesquero artesanal y sus desembarques diarios están dispuestos en formato Access.

v) Acerca del manejo histórico de la información.

La mayoría de los registros mantenidos por estas instituciones tienen carácter de histórico, permitiendo un seguimiento de las variaciones temporales de la información.

Con respecto a las instituciones que generan información no estructurada, es posible afirmar que las herramientas más comunes en el tratamiento de esta información son los paquetes ofimáticos como el Office de Windows. Algunas están tendiendo a otros formatos como PDF y XML, pero en general las formas más comunes de tratar la información son vía procesador de texto y planilla electrónica.

Las instituciones seleccionadas para el proyecto manejan series históricas amplias, lo que facilita el modelamiento de los sub-sistemas. Particularmente MIDEPLAN mantiene series históricas de al menos una década, lo que la hace especialmente valiosa tanto para un datawarehouse como para la aplicación de minería de datos.

vi) Acerca de la producción y consumo de información.

En base a los resultados del instrumento, es posible afirmar que la mayoría de las instituciones solicitan información, en contraposición se puede afirmar que son pocas las instituciones que generan información en el sector.

Claramente la principal fuente de información estructurada es SERNAPesca, tal como lo muestran la mayoría de las instituciones consultadas, que la señala como su fuente principal.

vii) Clasificación con respecto a los flujos de datos

Si se utiliza como criterio de distinción la dirección de los flujos de datos, se pueden distinguir las siguientes tipos de instituciones:

- ✓ Instituciones productoras de información como SERNAPesca, DIRECTEMAR, las que representan la principal fuente de datos del sector.
- ✓ Instituciones que consumen información como el INE, consultoras privadas, son instituciones que no producen información que pueda ser utilizada directamente en el sector.
- ✓ Y un tercer grupo que es consumidor y productor, es decir se surten de las fuentes oficiales pero a su vez generan indicadores, estudios e investigaciones que entregan al sistema, como es el caso de INPESCA.

4.2 Modelo conceptual y computacional para el levantamiento y administración de información (variables, parámetros y constantes) de operación, económica y social para la evaluación y seguimiento del desempeño del sector pesquero artesanal nacional de extracción.

El diseño del modelo conceptual se basa, por una parte, en la data disponible desde las instituciones, y por otra parte en el estudio de campo. El primer tipo de datos (desde las instituciones) puede ser de tipo histórica como puntual, y aquella data proveniente del estudio de campo (encuestas) es puntual. Por lo tanto, los primeros análisis a desarrollar para evaluaciones orientadas a estimar los niveles de ingreso en pescadores artesanales serán de tipo puntual. En este sentido, es importante destacar que este proyecto será la base para la construcción de una serie histórica con datos de estudios de campo.

A continuación, se presentan los resultados del estudio de campo los que son considerados en el diseño del modelo conceptual final.

4.2.1 Diseño de Encuesta para estudio de campo

Para toda aquella data que no se encontró disponible desde las instituciones, se incorporó un protocolo para la aplicación de un encuesta semi estructurada detallada posteriormente. La encuesta preliminar diseñada, consideró una encuesta base aplicada por parte del Banco Central en el año 2005 a algunos pescadores artesanales. Esta encuesta estaba orientada para evaluar la matriz insumo producto y para las cuentas nacionales (ver Anexo VIII). Se diseñó una encuesta en dos niveles (presidente organización, pescador artesanal) (ver Anexo IX), la que fue probada en una etapa piloto. La aplicación fue realizada en las regiones V, VIII y X para las especies acordadas en reuniones con la Subsecretaría de Pesca (ver Tabla 6), cuya determinación se presenta en detalle en el punto 4.3 de este documento.

El diseño de la encuesta piloto fue considerada entre el consultor y la contraparte, modificando la estructura de la encuesta base dependiendo si estaría dirigida a un presidente de alguna organización sindical, o bien si correspondía a un pescador artesanal (ver Anexo IX). En general, las encuestas consideraron:

- Características del pescador y la organización.
- Características de la caleta de pescadores.
- Consultas sobre situación social de pescadores.
- Consultas sobre aspectos operacionales.
- Consultas sobre ingresos.
- Consultas sobre costos.
- Consultas sobre previsión social.

Esta aplicación piloto permitió hacer las modificaciones necesarias en la encuesta, para luego diseñar la encuesta final a aplicar (Anexo X).

4.2.1.1 Resultados de la aplicación de la encuesta piloto.

La encuesta piloto fue aplicada en caletas de la V, VIII y X regiones según se indica en la tabla 6, la que consideró un total de 30 encuestas a pescadores y 8 a presidentes de las caletas.

Tabla 6: Especies por región, y caletas seleccionadas para la aplicación de la encuesta preliminar.

Región	Especie	Caleta	Nº encuesta organizaciones (Presidente)	Nº encuesta pescadores
V	Merluza común	Sud Americana	1	5 (3 patrones 2 marinos)
	Loco-lapa	Quintay	1	5 (3 patrones 2 marinos)
VIII	Sardina-Anchoveta	San Vicente	1	5 (3 patrones 2 marinos)
	Taquilla - Navajuela	Tumbes	1	5 pescadores
X	Merluza Sur	Hueldén	1	5 (3 patrones 2 marinos)
	Almeja-culengue	Quellón	1	5 pescadores
	Pelillo	Pupelde	1	5 recolectores
Total encuestas			8	30

Fuente: Elaboración propia a partir de información solicitada a Sernapesca y reunión con Subpesca.

La encuesta a los presidentes de las organizaciones reflejó mayor tasa de respuesta que la de los pescadores artesanales (ver Anexo XII). Se evaluó cada una de las dimensiones de la encuesta, observándose la necesidad de cambios de forma principalmente (ver tabla 7).

Tabla 7: Evaluación de la estructura de la encuesta preliminar a Presidentes de organizaciones de pescadores artesanales.

Dimensión encuesta	Temática	Evaluación
A	Ubicación Geográfica	Mantener
B	Antecedentes Socioeconómicos	Mantener
C	Actividad Pesca	Mantener
D	Captura	Mantener
E	Ingresos y Gastos	Mantener
F	Comercialización	Mantener
G	Gastos Operacionales	Mantener

Fuente: Elaboración propia.

Es posible implementar la encuesta a los presidentes de las organizaciones, en aquellos casos donde no sea aplicable a un número importante de pescadores artesanales. Se debe tener presente que, en general, el presidente posee atributos de liderazgo, capacidad organizacional y motivacional, lo que permitiría una visión de conjunto del sistema. En consecuencia, sería un medio para chequear o cruzar información con respecto a la que entrega el individuo promedio de la organización. Sin embargo, esta alternativa debiera ser considerada únicamente en aquellos casos con poca posibilidad de obtención de datos, de manera de obtener una visión general de la situación de los pescadores artesanales de una caleta o pesquería en particular.

La encuesta a pescadores artesanales (ver Anexo XIII) presentó bajas tasas de respuesta, por sobre todo en aquellas dimensiones asociadas a costos operacionales de la embarcación, costos mantenimiento, entre otros. Lo anterior, motivó a efectuar diversas modificaciones a la encuesta (Tabla 8).

Tabla 8: Evaluación de la estructura de la encuesta preliminar a Pescadores Artesanales.

Dimensión encuesta	Temática	Evaluación
A	Antecedentes Pescador	Modificar
B	Antecedentes Embarcación	Modificar
C	Gastos Generales	Mantener
D	Mantenimiento	Mantener
E	Otros Costos Asociados a Faenas	Mantener
F	Sistema Distribución Ingresos	Modificar
G	Sistema Salud Previsional	Mantener

Fuente: Elaboración propia.

Se determinó que la encuesta a los pescadores requiere cambios estructurales, en las dimensiones A y B debe presentar una identificación del encuestado por número de RUT, variable de entrada clave en las bases de dato disponibles en las distintas organizaciones gubernamentales como Directemar, Sernapesca y Banco Estado, entre otros.

Se incorporaron consultas en el caso de recolectores de algas, respecto a medios de transporte de apoyo, así como en todas respecto a medios de comunicación disponibles. Así también, se modificaron consultas eliminando detalles, sobre todo en aspectos asociados a costos fijos y variables de la actividad. La tasa de respuesta, sin embargo, puede ser incrementada al aumentar el número de encuestas a aplicar, evitando problemas de desconocimiento real de situación o entrega de información errónea, o la presencia de otros factores de ruido de muestreo.

4.2.1.2 Encuesta final.

Los análisis preliminares de la encuesta piloto, discutida en conjunto en reunión con la contraparte, permitió establecer las modificaciones estructurales en la encuesta preliminar, en orden a lograr los objetivos del proyecto. Luego, se definió estructurar una encuesta en dos niveles: el primero a nivel de tripulante, buzo o recolector; el segundo a nivel de armador, dueño de bote o dueño de camión recolector.

El detalle de la unidad de análisis según región y especie, es presentada en la Tabla 9.

Tabla 9: Tipo de información a levantar según unidad de análisis y especie de estudio.

Región	Especie	Unidad de análisis	Característica encuestado	Tipo de información a encuestar
V	Merluza común	Lancha	Armador	Costos e ingresos operacionales de embarcación
			Tripulante	Socioeconómica
	Loco-lapa	AMERB	Socios AMERB	Socioeconómica, y Costos e ingresos operacionales
VIII	Sardina común	Lancha	Armador	Costos e ingresos operacionales de embarcación
			Tripulante	Socioeconómica
	Taquilla-navajuela	AMERB	Socios AMERB	Socioeconómica, y Costos e ingresos operacionales
X	Merluza del sur	Lancha	Armador	Costos e ingresos operacionales de embarcación
			Tripulante	Socioeconómica
	Almeja-culengue	Bote	Dueño	Costos e ingresos operacionales de embarcación y equipamiento
	Pelillo	Recolector	Recolector	Socioeconómica, y Costos e ingresos operacionales a presidente organización.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 Protocolo de levantamiento de datos para la implementación a nivel nacional.

Según Caddy *et al.*(1988), el tipo de conocimiento nuevo será el que definirá los procesos de toma de datos. Por ello, a continuación se presenta una propuesta considerando que el objetivo es conocer el beneficio neto (ingresos menos costos) que obtiene un pescador en las principales pesquerías. Para ello, se define los siguientes pasos:

1. Definición data necesaria según indicadores: esto fue definido en el punto 4.1.1, los que deben responder a los objetivos del estudio. Algunos datos recurrentes son de tipo

operacional, económico y social. Para la implementación a nivel nacional, se han diseñado dos tipos de encuestas, una para tripulantes y otra para armador, las que consideran la evaluación de las condiciones sociales, necesarias a evaluar en un contexto de desarrollo sustentable (FAO, 1995).

2. Criterios de muestreo: el muestreo inicial para una pesquería particular debe considerar una selección por:

- Zona (Norte, Centro y Sur).
- Volumen desembarcado por región (en el presente estudio V, VIII y X).
- Aplicación histórica de medidas de manejo en las pesquerías (si se desea mirar datos históricos).
- Número de Pescadores y embarcaciones participantes (según objetivo).
- Según tipo caleta urbana, rural u otra calificación.

3. Selección principales pesquerías por región: para identificar las principales pesquerías en cada región, se debe considerar el aporte al volumen total de desembarque en cada región año y caleta. Aquellas que presentan mayor desembarque y participación de pescadores, corresponderá a una pesquería catalogada como principal.

4. Muestreo a nivel nacional: para analizar las principales pesquerías identificadas, se presenta la aplicación de un muestreo por etapas. Este muestreo combina un muestreo aleatorio simple con un muestreo por conglomerados.

En una primera etapa, se efectúa el muestreo aleatorio simple en el que, todos los elementos de la muestra tienen la misma probabilidad de aparición. En este caso, el número de pescadores artesanales a encuestar en el presente proyecto, considera el total de pescadores de las regiones V, VIII y X.

i) Muestreo aleatorio simple

Para estimar el número de encuestas que se deben tomar o realizar, a un determinado nivel de confianza y margen de error de estimación (detalles ver en Anexo XIV), el muestreo aleatorio simple establece que:

$$n = \frac{z_{\alpha}^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde

n = Tamaño de muestra

z_{α} = Valor crítico asociado para un nivel de confianza deseado

p = Probabilidad a favor que la variable estudiada se dé en la población

q = Probabilidad en contra que la variable estudiada no se dé en la población

e = Error máximo de estimación

N = Tamaño de la población o universo a estudiar

Se debe considerar que (Sabatella and Franquesa, 2004):

- Un nivel de confianza o α igual o mayor al 92% es aceptable estadísticamente
- Valores entre el 2% y 6% como error máximo de estimación, son aceptables (para valores mayores al 6% la validez de la información se reduce notoriamente) (Sabatella and Franquesa, 2004; ICES WKSDFD, 2005).
- El valor de Z_{α} se obtiene directamente de la Tabla de áreas bajo la curva normal, tomando como referencia la mitad del valor del nivel de confianza deseado, es decirle valor de $\alpha = (1 - F(z))/2$.
- Para el cálculo de los tamaños de muestra se considera que las probabilidades a favor (p) y en contra (q) de que suceda un evento es igual, o sea 50% para cada una.
- Las expresiones indicadas con anterioridad son para universos o poblaciones finitas o menores a 500.000.

Luego, es posible hacer una corrección para el tamaño de muestra (n') por población finita (Sabatella and Franquesa, 2004):

$$n' = \frac{n}{1 + \left(\frac{n + 1}{N}\right)}$$

y luego por efecto en el diseño por conglomerados, se estima un nuevo número muestral:

$$n'' = n' * \delta = n' * 2$$

Este número de muestras se corrige por pérdidas, obteniendo un número final de encuestas a pescadores artesanales a aplicar a nivel nacional de:

$$n_{\text{definitivo}} = n'' + (0,10 * n'') = 1,1 * n''$$

El número final $n_{\text{definitivo}}$ será distribuido entre las regiones analizadas. Para ello, se considera el presupuesto disponible para la aplicación de las encuestas por medio de un muestreo por conglomerados, que se describe a continuación.

ii) Estimación n muestral por restricción presupuestaria (muestreo por conglomerados).

Considerando el total de encuestas a aplicar en las regiones, para la determinación del número m de caletas y del número n de pescadores a muestrear por caleta, y a través de un muestreo por conglomerado con submuestreo (Steel y Torrie, 1992), se supondrá una función de costo de tipo lineal y una expresión para el coeficiente de variación de una proporción (INE, 2002). Para ello se define la siguiente función de costo lineal:

$$Q = m * Q_C + m * n * Q_P$$

con

$$Q_C = Q_F + d * Q_D$$

donde:

Q = Presupuesto total para el pago a los entrevistadores.

Q_C = Costo por caleta o unidad primaria.

Q_P = Costo por pescador o unidad secundaria.

m = Número de caletas.

n = Número promedio o $E(x)$ de N^o de pescadores por caleta.

Q_F = Costo fijo por caleta.

Q_D = Costo diario del trabajo de campo.

d = Número de días necesarios para el trabajo de terreno o campo.

Todas las variables son conocidas excepto m y n . El coeficiente de variación para una proporción $CV^2(P)$ viene dado por:

$$CV^2(\hat{P}) = \frac{Var(\hat{P})}{\hat{P}^2} = \frac{(1-\hat{P}) * 1 + \delta * (m-1)}{\hat{P} * m * n} = \frac{(1-\hat{P})}{\hat{P}} F(\delta, m, n)$$

siendo
$$F(\delta, m, n) = \frac{1 + \delta * (m - 1)}{m * n}$$

donde δ es el coeficiente de correlación intraclásica, que se obtienen como:

$$\delta = \frac{(Var\ intra - \bar{x}_p * Var\ intra)}{(Var\ inter + \bar{x}_p * (\bar{x}_p - 1) * Var\ intra)}$$

donde:

Var intra: es la suma de las varianzas de desembarque observado entre las especies a analizar.

Var inter.: es la suma de las varianzas de desembarco entre caletas.

\bar{x}_p = promedio del desembarque del total de especies.

El mínimo de la expresión $CV^2(P)$ respecto de las variables m (N° caletas) y n (N° de pescadores) se obtiene calculando el mínimo de la expresión $F(\delta, m, n)$ que es independiente de la proporción P . Para distintos valores de N° de caletas, m compatibles con el trabajo de campo, son calculados por

$$m = \frac{Q}{Q_c + n * Q_p}$$

Se obtienen distintos valores para $F(\delta, m, n)$. De esta expresión fijando el número de pescadores a encuestar, se obtienen valores para el par número de caletas y número de pescadores (detalles en Anexo XIV).

Operacionalmente muestrear pocas caletas implica encuestar un gran número de pescadores, lo que puede ser no viable dado que existen caletas con poca cantidad de pescadores. Por lo tanto, se debe escoger un número de caletas que contenga un número mínimo de pescadores a encuestar, consistente con las caletas seleccionadas.

Desde los puntos i) y ii), se obtiene el número total de encuestas a aplicar, que deben ser distribuidas en el número de caletas (m) con su correspondiente número de pescadores a encuestar (n). Estas encuestas en cada caleta deben distribuirse proporcionalmente entre encuestas a armadores y tripulantes, según la relación proporcional existente entre ellas.

Para seleccionar la caleta a encuestar (m) en cada región, es posible utilizar como criterio a aquellas que presenten mayor desembarque, o bien a través del índice de concentración de Hefindhal, igual a:

$$I_H = \sum \left(\frac{d_i}{\sum d_i} \right)^2$$

Donde d es el desembarque observado en la caleta i en un período de tiempo analizado. Luego, se seleccionan a aquellas caletas que presentan mayor índice.

5. Focus group con pescadores artesanales (juicio experto): se plantea considerar la participación de los pescadores artesanales, quienes disponen de información no registrada, pudiendo aportar en las decisiones de selección de caletas según la pesquería a analizar y el tipo de objetivo del estudio.

6. Períodos de desembarque en la pesquería a analizar: considerar la aplicación de las encuestas en aquellas épocas del año donde se observan desembarques de la pesquería a estudiar, de manera de poder interceptar a los pescadores en los lugares de desembarco. A nivel internacional, diversas experiencias en el levantamiento de datos de pescadores artesanales son efectuadas en los períodos de mayor desembarque, y en las horas en que los pescadores retornan de las actividades durante las mañanas (Coles and Majors, 2002; Adriamed, 2002; IREPA Onlus, 2003).

7. Reuniones sindicales: una instancia para considerar la aplicación de encuestas es también cuando se desarrollan reuniones de la organización, ya que permiten aglomerar a un gran

número de pescadores, siempre que exista una buena asistencia (Coles and Majors, 2002; Caddy y Bazigos, 1988).

8. Políticas de Incentivos: el proceso anteriormente detallado, debe contar con políticas de incentivos que motiven a los pescadores a participar en la entrega de datos, y a colaborar en estos procesos. Algunos aspectos a considerar, se presentan a continuación:

- Es más probable que tanto las medidas de ordenación como el levantamiento de datos sean compatibles con los valores de la comunidad y generen un mayor grado de compromiso con el sistema, si tanto los usuarios como los administradores participan en la formulación de la política y las reglamentaciones de pesca. A su vez, ello puede dar como resultado un mayor cumplimiento de las medidas y menores costos de aplicación de las mismas. Algunos estudios sociológicos de sistemas locales de gestión de bienes comunes, por ejemplo, han demostrado que las comunidades locales de pesca están más dispuestas a ejercer un mayor seguimiento propio y mutuo si contribuyen a formular y promover las reglamentaciones. Con ello se disminuye la necesidad de una supervisión estatal relativamente costosa. A este tipo de gestión participativa se la denomina comúnmente “cogestión” (FAO 382, 2001).
- La realización de la encuesta exige: i) que se identifique una gama de partes interesadas lo más amplia posible, y ii) que se introduzca a estas partes en el proceso de ordenación mediante cuestionarios o entrevistas (FAO N° 8, 2000).
- Las encuestas ofrecen una valiosa oportunidad de incrementar la participación de los interesados, a través de hacerlos intervenir en el diseño de los mismos y en su utilización, facilitando la asimilación de los conocimientos tradicionales y mejorando potencialmente la respuesta de los sectores pesqueros tradicionales y comunidades en pequeña escala a la ordenación pesquera (FAO N°8, 2000).

- Los métodos de investigación participativos se denominan frecuentemente «participación popular» y «diagnóstico rural participativo» o DRP (véase Chambers 1994a, 1994b y 1994c). Fundamentalmente, estos métodos fomentan un alto grado de participación y colaboración entre los investigadores (por ejemplo funcionarios de pesca) y los sujetos (por ejemplo miembros de comunidades pesqueras) en todas las etapas de la investigación. Confieren también a los sujetos un alto grado de control sobre la forma en que se diseña, realiza, interpreta y utiliza posteriormente la investigación.

Estos métodos pueden ser, por lo menos, un medio útil de fomentar rápidamente la relación de comunicación entre los funcionarios de pesca y los pescadores; en el mejor de los casos, pueden ser un medio eficaz de promover una ordenación más eficaz mejorando a la vez el bienestar de las comunidades pesqueras en pequeña escala. Sin embargo, las medidas concretas que han de adoptarse varían mucho según la comunidad o comunidades de que se trate y los principales problemas que se afronten, pero en general suelen comportar etapas parecidas a las siguientes (FAO 401, 2002):

- (1) Los investigadores (por ejemplo funcionarios de pesca) y los sujetos (por ejemplo miembros de comunidades pesqueras en pequeña escala) se familiarizan recíprocamente con las respectivas preocupaciones. En esta fase puede ser necesario un considerable aprendizaje cultural de parte de todos los participantes, sobre todo si tienen orientaciones subculturales muy diferentes. Deberá destacarse desde el comienzo la necesidad de coordinación y de llegar en último término a un consenso.
- (2) Se identifican participantes clave entre los investigadores y los sujetos, que deseen asumir la responsabilidad de trabajar juntos y encontrar soluciones a problemas existentes, que sean satisfactorias para la mayoría de los interesados.
- (3) Se sugieren soluciones para las preocupaciones respectivas de los distintos participantes. Se proponen también varios medios para evaluar la eficacia potencial de

tales soluciones. Se examinan estos asuntos lo más completa y repetidamente que sea necesario para llevar a los participantes hacia un consenso sobre lo que debe hacerse.

(4) Se prueban varias soluciones con carácter experimental y se evalúa su eficacia.

(5) Basándose en la experiencia acumulada, los participantes revisan las soluciones que han probado, siguen trabajando juntos de forma cooperativa y continúan revisando las etapas (1) a (4).

Adicional a lo anterior es común, como herramienta de marketing, que los encuestados respondan las encuestas a cambio de un pago por ella, o entrega de algún elemento de valor, que permita mantener el interés en responder la encuesta (Lovelock and Weinberg, 1988). En este sentido, pueden existir diversos métodos como:

- ✓ Agrupar a pescadores artesanales en el marco de una invitación a un evento, que contemple una reunión de camaradería.
- ✓ Incentivos monetarios a la organización por responder encuestas por caleta.
- ✓ Incentivos a través de bienes físicos como equipamiento operacional, a la organización sindical, por respuesta de encuestas.
- ✓ Diseño e implementación de una legislación que supedite a la organización y pescadores a la postulación de fondos de subvención, infraestructura, capacitación u otros disponibles, previa respuesta de un número mínimo de encuestas (Caddy y Bazigos, 1988).

Respecto a esta última política, se debe tener presente que la Subsecretaría no posee como rol formalmente establecido, la solicitud de información operacional en las pesquerías, correspondiéndole esta actividad al Servicio Nacional de Pesca. Adicionalmente, la información socioeconómica tampoco es una actividad contemplada como parte de las actividades de la Subsecretaría, consideraciones a contemplar si es que es deseable incorporar este rol dentro de la institución.

9. Personal que aplica las encuestas: los métodos de investigación sociocultural pueden utilizarse para obtener información específica útil con fines de ordenación. Aunque estos métodos no puedan considerarse con frecuencia como rutinarios, ofrecen datos importantes y deberían tenerse en cuenta en las recopilaciones de datos poco frecuentes, cuando esto sea posible. Por ello, es importante contar con personal capacitado que sea capaz de recoger cabalmente la data esperada. Luego, es necesario disponer de informadores selectos, que son personas con conocimientos especializados en un tema concreto. Pueden incluir a especialistas académicos, líderes de la comunidad o pescadores de especial cualificación (FAO 382, 2001; IREPA Onlus, 2003).

10. Periodicidad para la recopilación de data: los objetivos del estudio serán determinantes para establecer la periodicidad de la aplicación de encuestas (Sabatella and Franquesa, 2004). Para la estimación de impactos de medidas de administración, es posible considerar en un primer nivel, una estimación de los potenciales efectos de su aplicación. Esto será posible si es que se poseen en los bancos de datos la información de tipo operacional, social y económica de la pesquería, como fue realizado para 10 pesquerías en el presente proyecto. De no disponer de ellas se debe realizar un levantamiento de los datos a través de las encuestas, según el presente protocolo planteado. En un segundo nivel, si se desea realizar un análisis ex ante expost, debe contemplarse el levantamiento de datos para todas las pesquerías, independiente de la no existencia de una medida.

Por un lado, Caddy y Bazigos (1988) sugieren realizar encuestas periódicas de muestreo (a intervalos mensuales, trimestrales, anuales, bianuales o incluso mayores) comprometiendo una fuerza de trabajo significativa durante uno o varios intervalos cortos de tiempo. Es decir, dependiendo de la disponibilidad de recursos y personal de cada institución gubernamental, se establece la periodicidad correspondiente. Para la recogida de la información requerida sobre las pesquerías artesanales y tradicionales, el mejor enfoque de las encuestas estructurales es la aproximación por agua o carretera, complementada si es posible con

técnicas baratas de telepercepción (encuestas estructurales aéreas). El modelo de rotación de las encuestas estructurales, por ejemplo con qué frecuencia se deberán realizar las encuestas, está en función de los cambios al cabo del tiempo en el tamaño, la distribución y los aspectos funcionales de la población pesquera objetivo. En pesquerías tradicionales y artesanales puede ser necesario llevar a cabo una encuesta estructural cada uno o dos años (Caddy y Bazigos, 1988).

Por otro lado, Feres y Medina (2001) señalan que para encuestas orientadas a la medición de las condiciones de vida, son aplicables cada dos años, con un trabajo de campo de hasta 3 meses; así mismo, aquellas encuestas cuyo objetivo es evaluar los ingresos y gastos, su periodicidad es de 5 hasta 10 años, con un trabajo de campo de un trimestre o más.

Considerando los criterios de periodicidad utilizados para la recogida de datos socioeconómicos de pescadores artesanales recomendada por Caddy y Bazigos (1988) y lo señalado por Feres y Medina (2001), un valor entre los umbrales presentados es para 3 años. Lo anterior, sin embargo, siempre estará sujeto a la disponibilidad de presupuesto para su aplicación (Caddy y Bazigos 1988).

4.2.3 Modelo conceptual

A continuación, se muestra el desarrollo del modelo computacional e informático que da soporte a la metodología propuesta por el proyecto.

Esta plataforma se basa en los resultados obtenidos en el objetivo número uno, y da respuestas en diferentes medidas a los objetivos dos, tres, cuatro y cinco del presente estudio. Para esto, se desarrolló una herramienta que permite almacenar información desde distintas fuentes.

La solución propuesta e implementada por el equipo del proyecto es un almacén de datos, que consiste en un repositorio que permite incorporar data de diferentes orígenes, en una estructura tal que posibilita combinar diferentes ámbitos de información.

Conceptualmente se tiene que la plataforma considera información desde las instituciones Directemar, Mideplan, Sernapesca y la encuesta (ver figura 4).

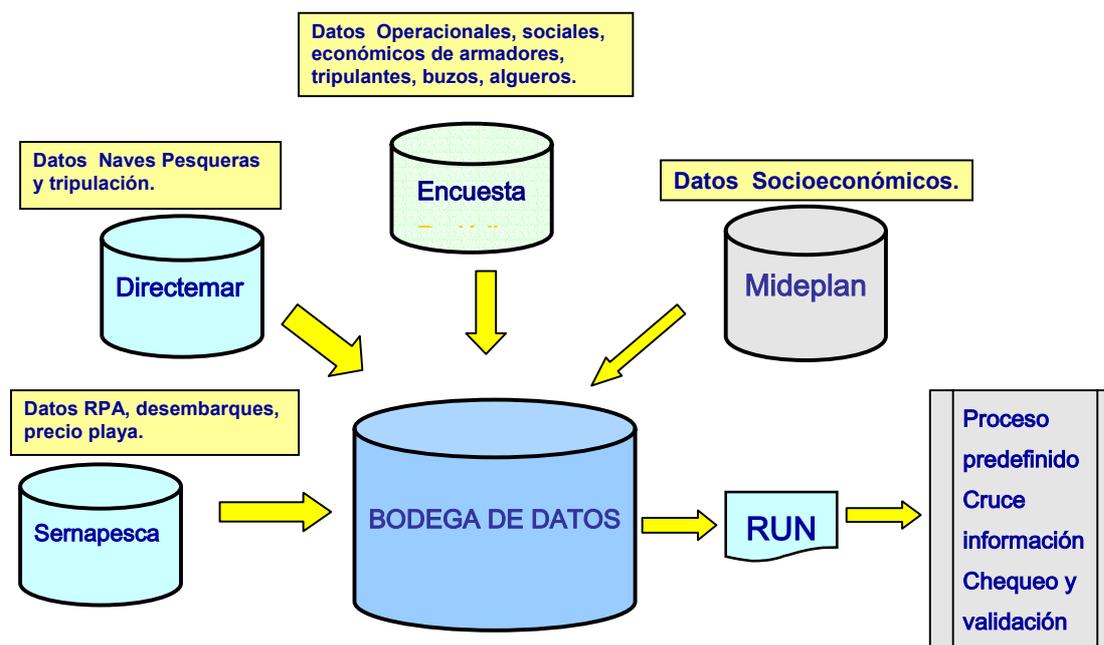


Fig. 4. Modelo conceptual para administración de información pesquera artesanal.

El almacén de datos construido se conecta entre sus diferentes ámbitos, es posible conectar utilizando el Run como conector, en el caso de analizar los ingresos de pescadores, permitiendo cruzar variables socio-económicas como las de MIDEPLAN con información de producción proveniente de Sernapesca; o variables de ingresos provenientes desde la encuesta en terreno, con las variables de especies desembarcadas provenientes de Sernapesca (ver figura 5).

Si se desea evaluar el ingreso que obtiene una lancha o bote, es necesario conectar las bases de datos con RUN del armador y códigos de nave ya definidos por Sernapesca.

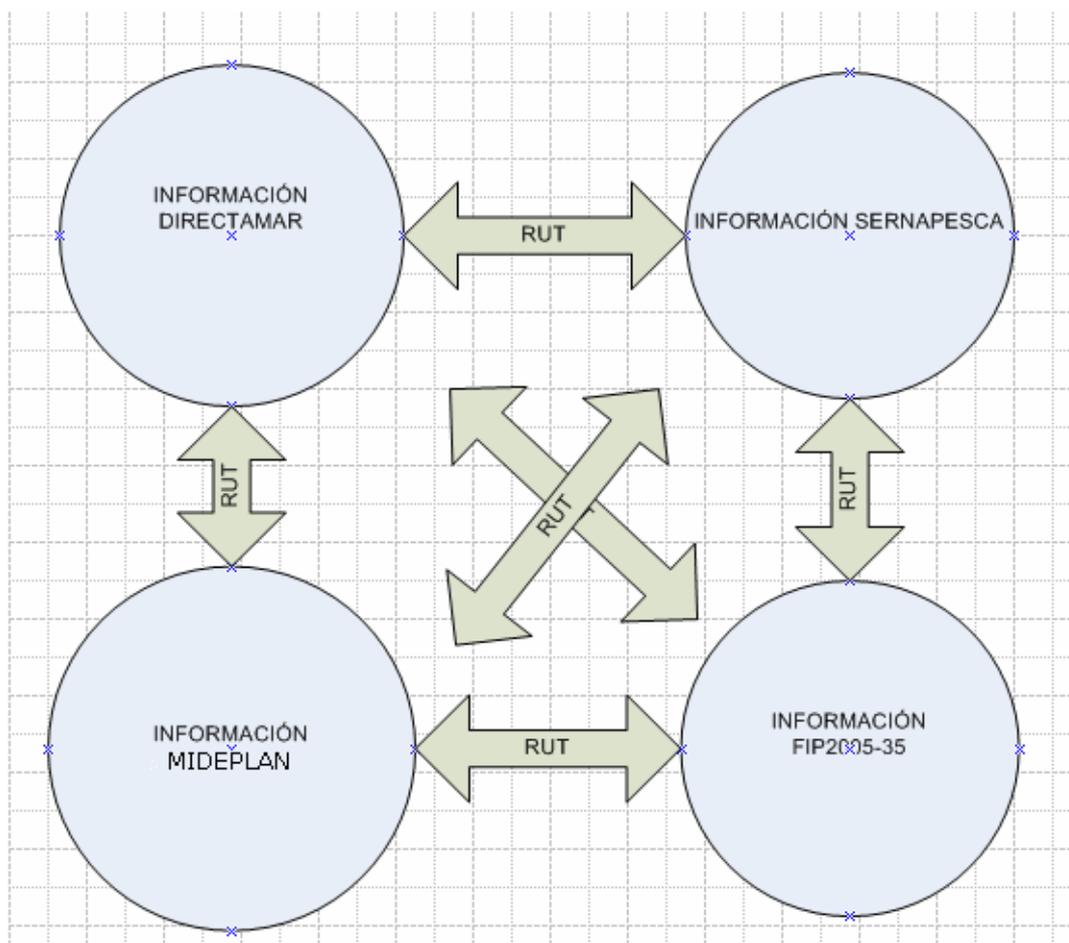


Fig. 5. Modelo prototipo de almacén de datos para la administración de información pesquera artesanal.

a) Base de Datos

El almacén de datos diseñado debe proveer condiciones para alojar los datos de los diferentes ámbitos en cuestión, por sugerencia de la contraparte del proyecto este almacén fue implementado en Microsoft Access.

Se construyó un modelo de datos que almacena toda la información, utilizando el prefijo `fip35_` para nombrar las tablas de la información capturada en terreno mediante la encuesta. Se denominó el prefijo `SERNAPESCA_` para nombrar las tablas correspondientes a los datos de del Servicio Nacional de Pesca. Se asignó el prefijo `DIRECTEMAR` para nombrar las tablas de la Dirección Nacional de Territorio Marítimo, y por último el prefijo

MIDEPLAN, para alojar la información de la Ficha CAS administrada por el Ministerio de Planificación (ver figura 6).

En la figura 6 se muestra el listado de tablas que implementan el modelo físico del almacén de datos (ver archivo magnético formato acces adjunto al documento):

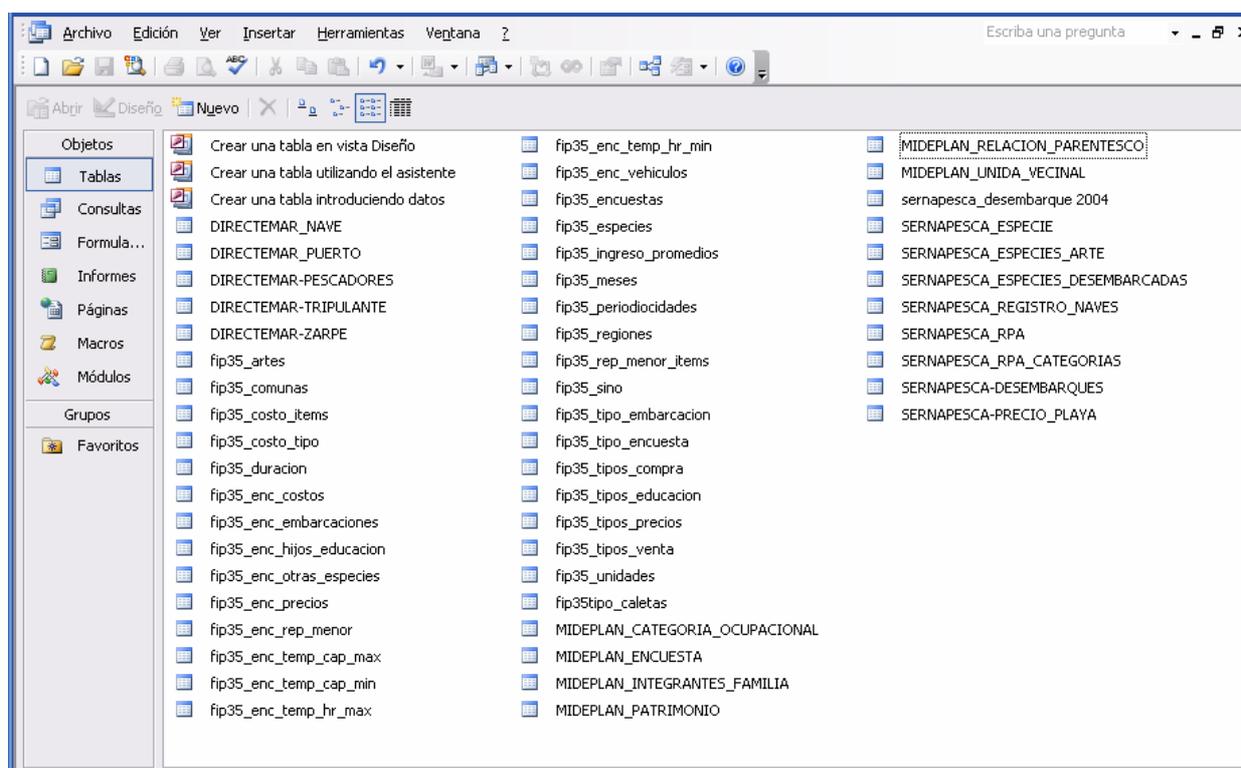


Fig. 6. Vista de tablas creadas en la base de datos según fuente de información.

b) Descripción de claves foráneas del modelo

De los resultados obtenidos del objetivo específico 1, fue posible construir los modelos de datos de la data de las instituciones seleccionadas. Desde las entrevistas efectuadas con Directemar y la imposibilidad de acceder al modelo de datos, por considerarse de uso estratégico para la institución, fue necesario desde las entrevistas y formularios de acceso de datos deducir el modelo de datos para esta institución. Con ello, se establecieron las relaciones entre las tablas del modelo físico que corresponde a DIRECTEMAR (figura 7).

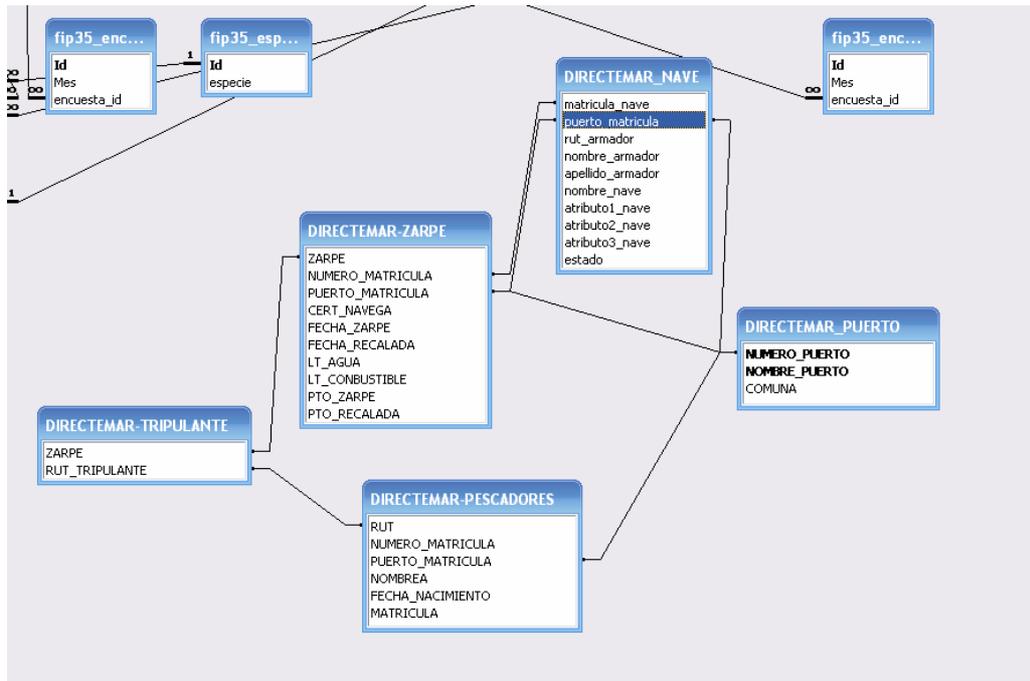


Fig. 7. Relaciones entre tablas de datos de Directemar.

Así mismo, fue necesaria la deducción del modelo de datos, a partir de los formularios de ingreso de datos, de la base de datos del Servicio Nacional de Pesca. Las relaciones entre las tablas del modelo físico que corresponde a Sernapesca, se muestran en la figura 8.

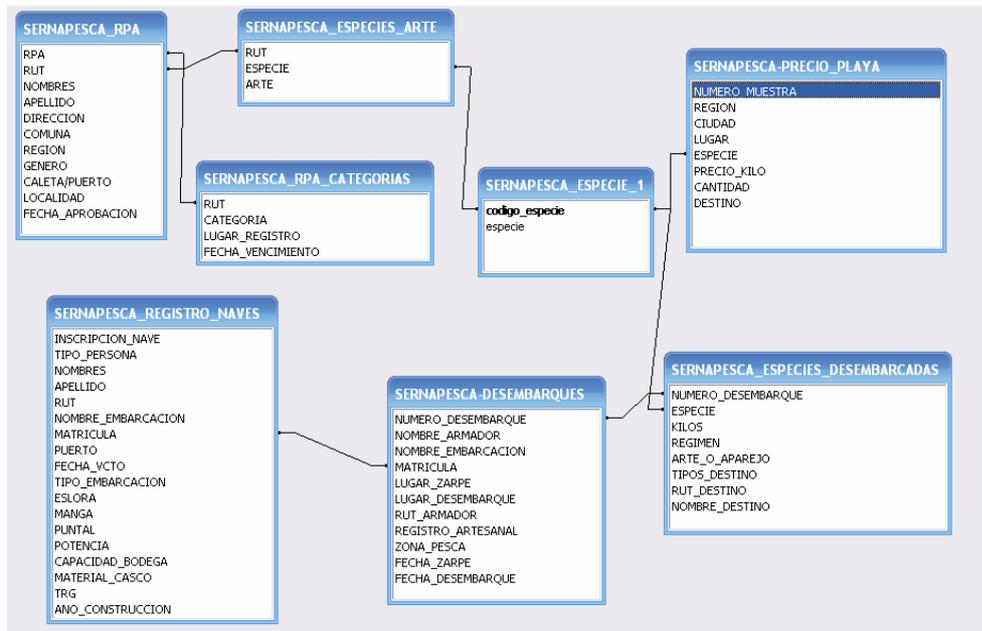


Fig. 8. Relaciones entre tablas de datos del Servicio Nacional de Pesca.

Además, y bajo el mismo procedimiento de deducción del modelo de datos descrito, la figura 9 muestra las relaciones entre las tablas del modelo físico correspondiente a MIDEPLAN.

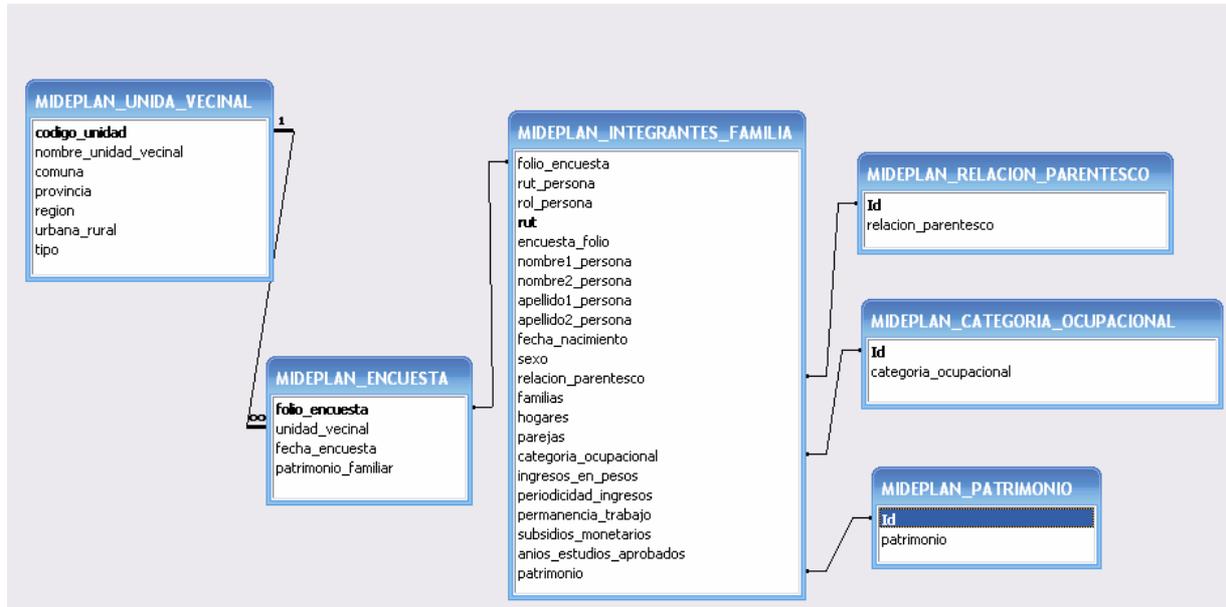


Fig. 9. Relaciones entre tablas de datos de MIDEPLAN.

La información ambiental biológica, es posible almacenarla mediante tablas por código de especies, respecto a tallas, curvas de crecimiento, mortalidades estimadas y otros a incorporar, según sea contemplado en el modelo predictivo a utilizar. Lo mismo se considera para datos de tipo ambiental, que puedan ser útiles en predicciones del desembarque y por lo tanto de la operación de las naves de pesca artesanal de una pesquería (ver Anexo XVI). Todo lo anterior está supeditado a los objetivos de estudio de la pesquería a analizar.

Por último, toda aquella data necesaria a levantar desde terreno, a través de encuestas a armadores y tripulantes, fue relacionada con las tablas de datos según muestra en la figura 10.

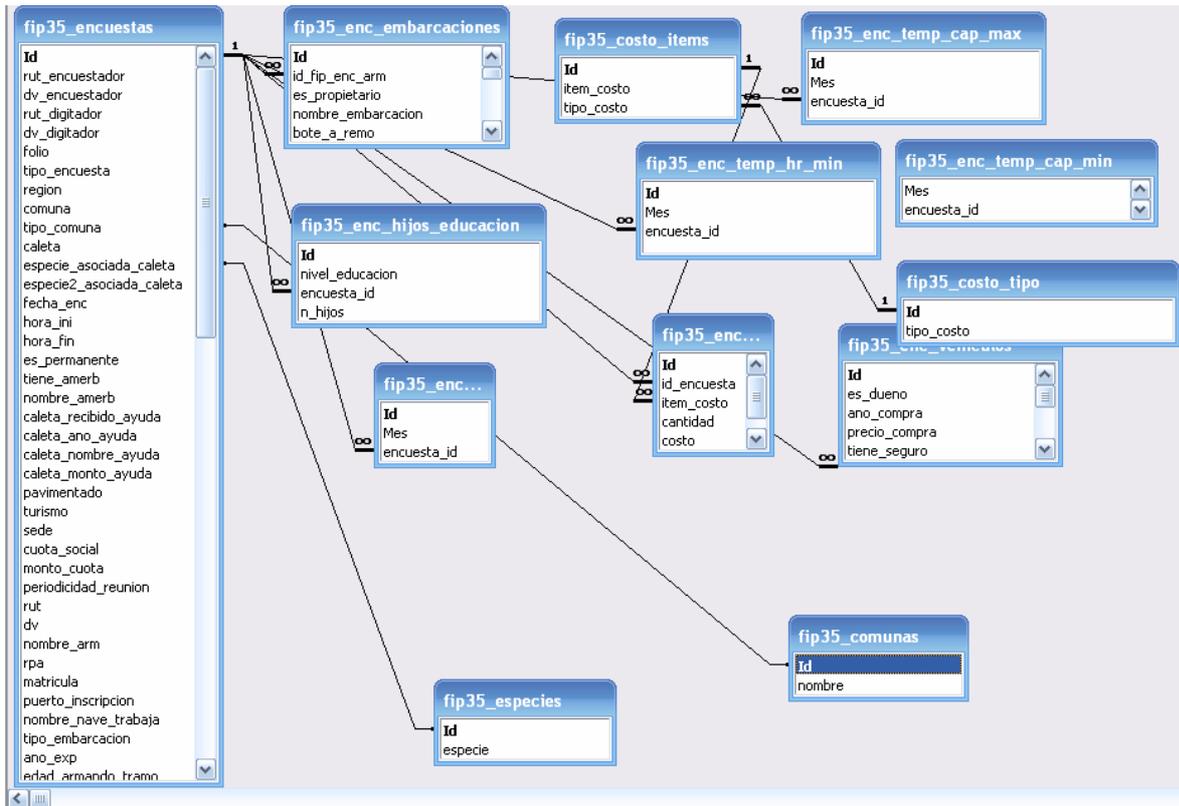


Fig. 10. Relaciones entre tablas de datos de la encuesta aplicada.

c) Descripción de la interfase de ingreso de la encuesta.

Una vez aplicadas las encuestas, según se describe más adelante en el punto 4.3, éstas deben ser ingresadas a la base de datos a través de un formulario de ingreso de información. La figura 11 muestra la pantalla diseñada para el ingreso de datos de los antecedentes del pescador y de las actividades de pesca (ver archivo magnético adjunto al informe). Así mismo, es posible apreciar la pantalla para ingreso de datos de costos operacionales y mantenimiento de la embarcación (figura 12), con los mismos detalles consultados en la encuesta (Anexo X).

Microsoft Access - [encuesta1]

MS Sans Serif 8

C. Antecedentes del Pescador.

Rut: 10353406-2
 Año exp.: 10
 Edad: 3+5
 Nombre Completo: pabf
 RPA: 1010101
 Nombre Embarcación: roja

Ha reci. Capac. Ult 2 Años: no
 ¿Cual o Cuales?:
 Educación Pescador: Superiores
 Años Totales: 1998
 Educación de los hijos: Superiores

N pers que dependen: 10
 Posee Otra Actividad: no
 Si es si cual?: nada
 Que % aporta la otra act: 99
 Ingreso Prom mes otra Act.: a) Menos de \$100.000

N de hijos: 11

Tipo de Embarcación en que Trabaja: Bote Motor
 Ha recibido ayuda \$ para pesca: no
 Cual?: CORFO, Banco Estado
 corfo

Tiene actividad recreativa: no
 Año: 1998
 Que monto: 588445

D. Actividad de Pesca.

Otras Especies Objetivo: peñillo

Buceo	Enamalle	Dia	Cuadro combi	Mensual	Cuadro combi:	Máxima	Cuadro combi
buceo	enmaalle	diaria	Ene	mensual	Mar	max	Jun
Cerco	Línea de mano	Mensual	Feb	Dia	Abr	Mínima	Jul
cerco	linea	mensual	*	Mensual	May	minima	Ago
Espinel	Araña	HR		HR			Sept
espinel	araña	Mínima		Máxima			Oct
Arrastre	Otros						Total Anual
arrastre	otros						*
							total

¿Cual? *

Registro: 1 2 3

¿Cual? *

Registro: 1 2 3

¿Cual? *

Registro: 1 2 3

E. Gastos Generales.

Registro: 1 2 3 de 3
 Vista Formulario

MSN Search Toolbar
 Está disponible una versión nueva de MSN Search Toolbar. Haz clic aquí para obtener más información.

Fig. 11. Pantalla de formulario de ingreso de antecedentes del pescador y de la actividad de pesca.

Microsoft Access - [fip35_encuesta_arm]

es_propietario Arial 10

G.Costos Operacionales

¿Compra a provee. local? ¿Compra a provee fuera reg.? ¿Hacen Compras en conj. o individual?

Subformulario fip35_enc_arm_costo_anual1

tipo_costo1	items_costo	cantidad	costo	duracion_anual
Inversiones equipos	Trajes de Bu	20	100000	0
Inversiones equipos	Pegamentos	10	20000	0
Gastos Generales Mari	Aletas	1	200000	0
Gastos Generales Mari	Mangueras	10	2000	0
Inversiones equipos	Regulador ai	1	800000	0
Inversiones equipos	Cinturon plor	20	0	98982
Inversiones equipos	Chinguillos	10	0	0
Inversiones equipos	Cabos	20	0	0
*		0	0	0

Registro: 8 de 8

G.6 Mantenimientos Embarcación.

	Costo/anual	Temporada(meses)
1. ¿Cada cuanto tiempo(anual)?	Reparación compre.	
Carpintero de rivera	Reparación motor	
Familiar no remunerado	Reparacion motor ber	
Otro	Otros materiales	
Valor en pesos mano de obra	Cambios de aceite	
Costo total en pesos anual	Otros cambios	

Registro: 1 de 2

Vista Formulario

Inicio b... R... in... fi... 13:38

MSN Search Toolbar
Está disponible una versión nueva de MSN Search Toolbar. Haz clic aquí para obtener más información.

Fig. 12. Pantalla de formulario de ingreso de antecedentes de costos operacionales y mantenimiento de embarcación en la encuesta al armador.

d) Ejemplo de consultas obtenidas desde el almacén de datos.

Luego de ingresar los datos, es posible realizar una serie de consultas que permitan agrupar, seleccionar, categorizar la data almacenada, de manera de ordenar y seleccionar la data necesaria para el análisis en una primera etapa. Por ejemplo, si se desea conocer los meses de máxima captura para una especie en particular, o bien las horas máximas de pesca, estas consultas sobre el almacén de datos pueden ser diseñadas y arrojadas en pantallas como se muestra en la figura 13.

Frecuencia Meses de Captura Máximas			Frecuencia Meses Horas Máximas		
	Meses	Frecuencia_Meses		Meses	Frecuencia_Meses
▶	Ene	16	▶	Ene	13
	Feb	23		Feb	18
	Mar	16		Mar	17
	Abr	6		Abr	9
	May	2		May	6
	Jun	3		Jun	6
	Jul	2		Jul	15
	Ago	3		Ago	6
	Sept	3		Sept	7
	Oct	1		Oct	6
	Nov	2		Nov	5
	Dic	6		Dic	6

Caracterización de Ingresos por Pesca				
	descripcion	tipo_venta	unidad	Precio_Promedio
▶	E2. Precio Máxima	Directa	caja	5000
	E2. Precio Máxima	Directa	kilo	352,6
	E2. Precio Máxima	Directa	tonelada	29170,2
	E2. Precio Máxima	Intermediario	kilo	622
	E2. Precio Máxima	Intermediario	tonelada	137250
	E3. Precio Mínimo	Directa	caja	5000
	E3. Precio Mínimo	Directa	kilo	312,6
	E3. Precio Mínimo	Directa	tonelada	27090,2
	E3. Precio Mínimo	Intermediario	kilo	482,5
	E3. Precio Mínimo	Intermediario	tonelada	122750
	E4. Precui Promedio	Directa	caja	5000
	E4. Precui Promedio	Directa	kilo	329,6
	E4. Precui Promedio	Directa	tonelada	26766,1
	E4. Precui Promedio	Intermediario	kilo	551,5
	E4. Precui Promedio	Intermediario	tonelada	130000

Fig. 13 Ejemplo de consultas efectuadas sobre el almacén de datos.

4.2.4 Potencialidades del modelo implementado.

El modelo planteado que integra distintos ámbitos de información, ofrece diferentes potencialidades entre las cuales se pueden nombrar.

- Integración de distintos ámbitos de data a través de consultas SQL (Structured Query Language), es posible combinar información de distintos tipos de información. Por ejemplo, cruzar la estructura de costo de los pescadores de una caleta versus desembarcos realizados en la misma caleta. Otro ejemplo es cruzar la población involucrada en una cierta pesquería, es decir el grupo familiar completo de un pescador versus ingresos que produce cierta pesquería.
- Agrupar por distintos atributos, a través de consultas SQL (Structured Query Language), por ejemplo cantidad de muestras aplicadas por caleta o por pesquería, cantidad de personas que trabajan en cierta pesquería, caracterizar la población que opera en una pesquería según nivel de educación.
- Generación de formatos adhoc para minería de datos, es decir permite generar el formato de reporte requerido para el trabajo de búsqueda de patrones usando minería de datos.

4.2.5 Infraestructura técnica para la implementación a nivel nacional

Como parte del presente estudio, se plantea un esquema de solución para una plataforma computacional en informática que permita dar soporte a las necesidades detectadas. Para responder a ello, se ha diseñado un sistema de emisión de datos acorde a lo presentado en la figura 14. En el esquema se presenta para el acceso de datos desde las encuestas aplicadas directamente, mediante utilización ordenadores de mano. Estos ya presentan el formulario de ingreso de datos descrito anteriormente. Luego, los ordenadores pueden enviar la data por medio de XML o a través de un proceso en línea vía internet. Estos datos llegan a un único servidor que contendrá el repositorio de Base de datos diseñado.

Adicionalmente, se contempla un potencial convenio con Sernapesca, institución que dispone de infraestructura técnica implementada y en marcha a nivel nacional.



Fig. 14. Esquema de la Infraestructura técnica a implementar a nivel nacional para el levantamiento de datos vía encuestas.

La figura presenta una alternativa de máximas prestaciones, la que presenta características de alta calidad, seguridad y eficiencia. Sin embargo, considerando las restricciones presupuestaria de una implementación de estas características, se propone una implementación con mínimas prestaciones, que se detalla en el punto 4.5.

4.2.6 Procedimiento de análisis de los datos

Luego de configurados el modelo conceptual y computacional de base de datos, se debe continuar al desarrollo de aplicaciones específicas para responder a consultas específicas.

El enfoque metodológico general planteado a continuación para el análisis de gran cantidad de datos (los que son almacenados en un Data Warehouse), es la Minería de Datos, es decir la *“extracción de información y conocimiento oculto en bases de datos”* (Fayyad *et al.* 1996). En el presente proyecto, ha sido consensuado con la contraparte (Subsecretaría de Pesca) la utilización de la data recolectada en las encuestas. En este contexto global y dado que algunos métodos como las redes neuronales polinómicas o las redes neuronales artificiales aprenden de la data histórica, su aplicación no es posible en un entorno o contexto fijado por la autoridad, de utilizar como ejemplo los valores puntuales obtenidos

en una encuesta durante un año dado. En particular, se plantea la utilización de herramientas de inteligencia artificial como el análisis de partición para el análisis de los precios de venta en playa.

En la figura 15, se ilustra el esfuerzo relativo para las principales actividades involucradas en un proceso de minería de datos. Lo más relevante es la preparación de los datos previo a su proceso, pero si estos datos ya están digitalizados o preprocesados la rapidez del proceso se reduce drásticamente.

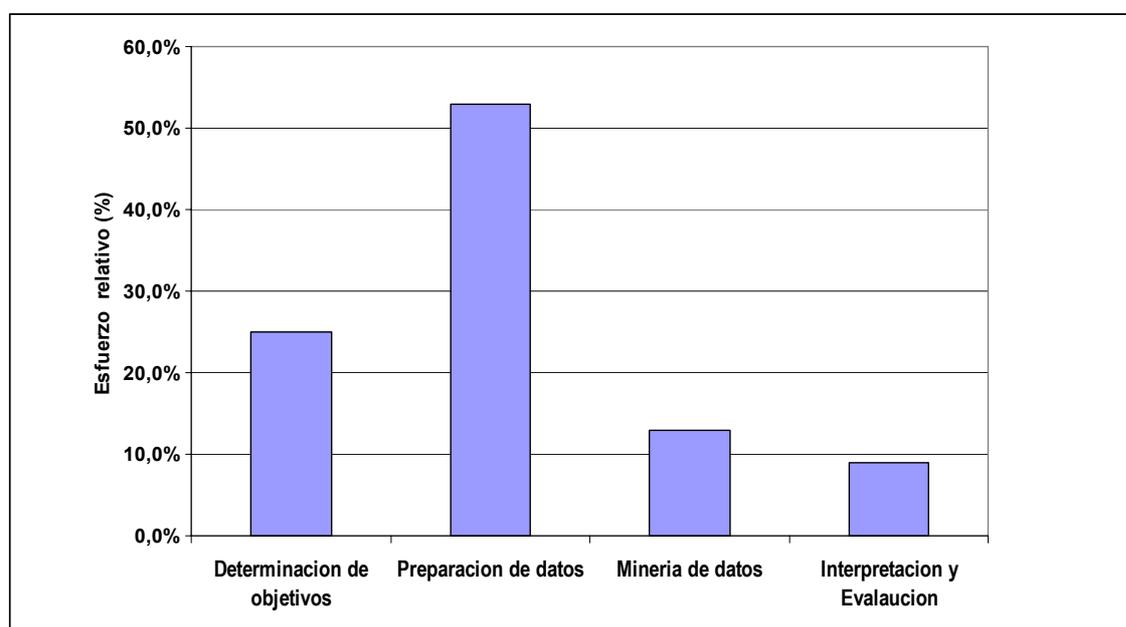


Fig. 15. Distribución del esfuerzo relativo (%) en las principales actividades de la minería de datos (Fuente: Elaboración propia)

La minería de datos o *Data Mining*, es una nueva tecnología con gran potencial para ayudar a las instituciones o al analista, para concentrarse en la data e información más importante de sus bases o bodegas de Datos. Las herramientas de minería de datos permiten realizar distintas tareas, tales como: clasificar datos, predecir futuras tendencias y comportamientos, limpiar datos. Todo ello, permite tomar decisiones proactivas, conducidas por un conocimiento acabado de la información disponible. Además, estas herramientas permiten explorar las bases de datos en busca de patrones ocultos, encontrando información

predecible que un experto no puede llegar a encontrar porque se encuentra fuera de sus expectativas.

En general, el procedimiento de análisis debe subdividirse en dos etapas o fases: una de procesamiento básico preliminar, que consiste en la generación de subconjuntos de datos a partir de la base de datos global; la segunda etapa consiste en utilizar herramientas específicas de la minería de datos, a través de un software para ello, como el JMP versión 6.0, utilizado en el presente análisis o bien análisis de riesgo y toma de decisiones como el software utilizado por el Banco Mundial Crystal Ball versión 7.1. Sin embargo, por sus características versátiles y por ser el más utilizado mundialmente, se propone considerar para la implementación a nivel nacional el software SPSS Clementine (www.kdnuggets.com). Todo lo anterior con fines de procesamiento de datos y obtención de conocimiento (ver figura 16).

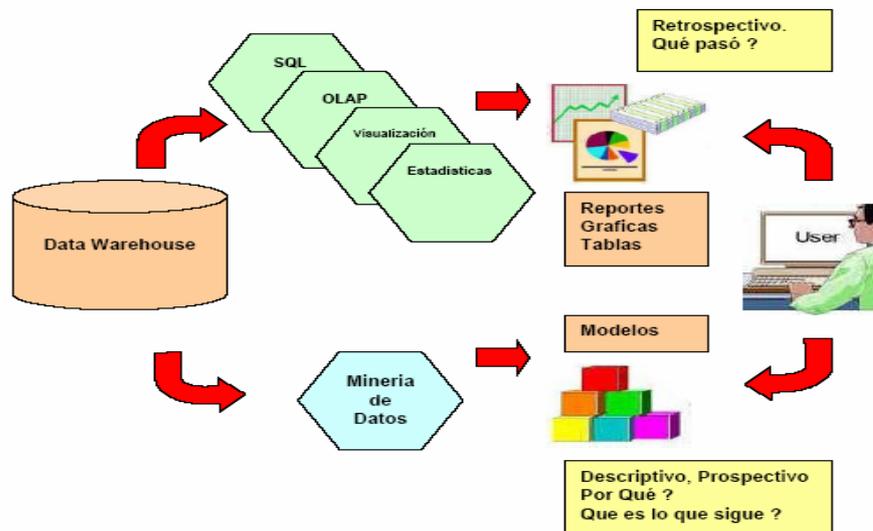


Fig. 16. Etapas de procesamiento primario y secundario (Fuente: Elaboración propia)

El proceso de análisis propuesto considera las actividades indicadas por **Müller and Lemke (1999)**:

- **Limpieza de datos**: corresponde a observar los datos inicialmente, y según el criterio del analista (juicio experto), puede descartar datos que pudieran presentar errores producto del mal ingreso de los datos a las bases de datos o bien de errores de aplicación de la encuesta. Además, es posible utilizar en esta etapa la técnica de cajón con bigotes, que se describe a continuación:

Outlier Box Plot (Gráfica de Cajón con bigotes para datos atípicos) **Rousseuw & Leroy, 1987**

La Gráfica de Cajón para datos atípicos (**Outlier Box Plot**) es una gráfica esquemática que permite al analista ver la distribución de las muestras e identificar aquellos puntos con valores extremos, denominados datos atípicos (**Outliers**). El gráfico de cajón muestra los cuartiles seleccionados de una distribución continua (ver figura 17). Los extremos del cajón representan los cuartiles del 25 y 75%. La diferencia entre ambos cuartiles es el rango intercuartílico, La línea al centro de la caja identifica el valor de la mediana muestral y el rombo representa la media muestral y el intervalo de confianza al 95%.

Las líneas que se extienden a ambos lados del cajón desde su extremo final hasta una distancia específica a menudo denominadas bigotes (whiskers), y que cubren la mayor parte de las observaciones, son calculadas mediante las siguientes expresiones:

Cuartil superior (75%) + $1,5 * (\text{Rango Intercuartílico})$

Cuartil inferior (25%) - $1,5 * (\text{Rango Intercuartílico})$.

El remarcado a lo largo del borde inferior del cajón (mitad más corta) identifica la mitad más corta (shortest half) la cual representa el 50% más denso de las observaciones (**Rousseuw & Leroy, 1987**).

Los datos atípicos (outliers) son todos aquellos puntos que caen fuera de las componentes antes mencionadas.

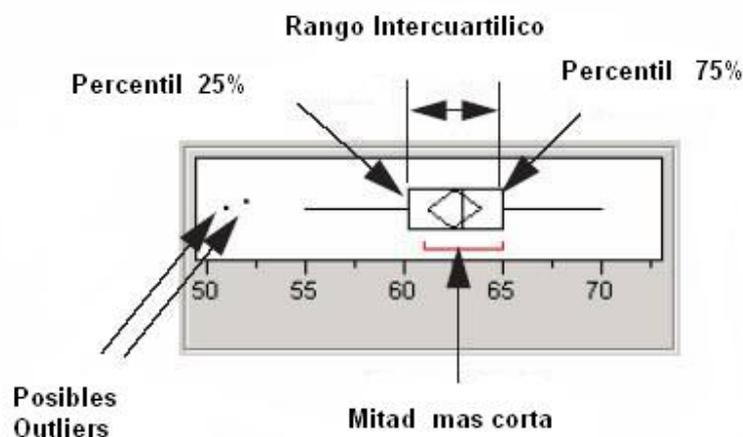


Fig. 17. Gráfica de cajón para datos atípicos.

- **Integración de datos:** consiste en considerar las fuentes de datos disponibles.
- **Selección de datos:** se utilizan aquellos datos relevantes para el análisis, los outliers y variables que no afectan al objetivo de evaluación no son considerados.
- **Transformación de datos:** se agregan o transforman los datos para su posterior análisis. En este caso, se seleccionaron aquellos datos relevantes para la evaluación de una pesquería.
- **Minería de datos:** se aplican las herramientas de la minería de datos ya descritas.
- **Evaluación de los patrones:** consiste en la generación de conocimiento de los datos, en particular la generación de las distribuciones de función de probabilidad de las variables a analizar.
- **Presentación del conocimiento:** corresponde a la elaboración de un reporte u otro instrumento de transferencia del conocimiento.

En forma general, los puntos anteriores son planteados en un procedimiento general mostrados en la figura 18. Sin embargo, este procedimiento debe ser flexible ya que es dependiente de las características de los datos y de los objetivos del análisis.

Considerando el modelo conceptual general, los datos son depurados para posteriormente efectuar un análisis de los mismos por medio de minería de datos. Desde aquí

se obtienen las componentes para la construcción del modelo predictivo, para posteriormente contrastar y cruzar los resultados con otras fuentes o información disponible por parte del analista.

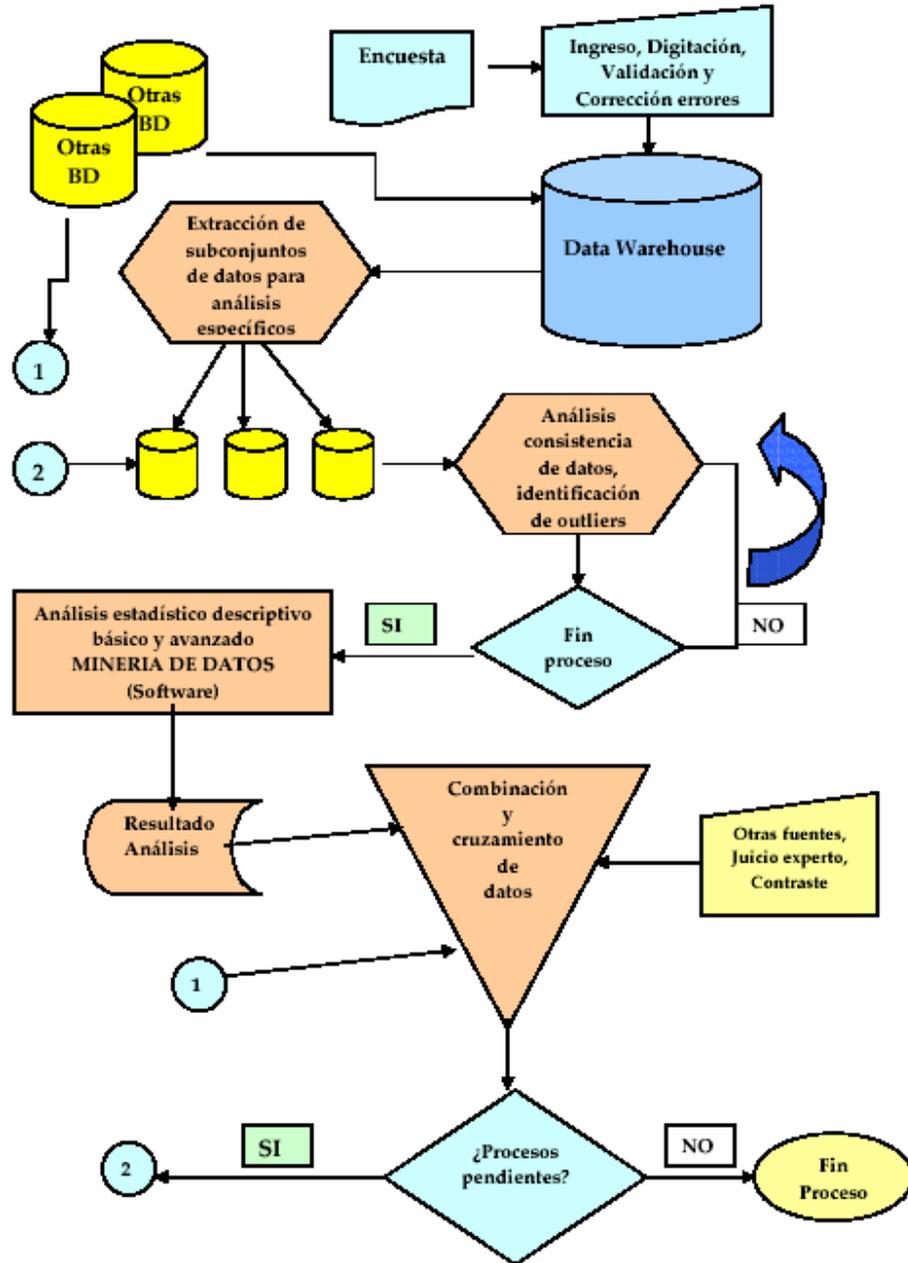


Fig. 18. Diagrama de flujo para el procesamiento de datos de una pesquería. (Fuente: Elaboración propia).

4.3 Implementación, a modo de experiencia piloto, del modelo diseñado para la actividad pesquera artesanal de extracción de las regiones V, VIII y X.

4.3.1 Selección de pesquerías artesanales para la aplicación del instrumento de levantamiento de información

Para la etapa de prueba del instrumento de levantamiento de información, se seleccionó una pesquería considerando los siguientes criterios:

- (1) Aporte al volumen total de desembarque.
- (2) Participación de las naves según tipo.
- (3) Número de pescadores participante en los desembarques.
- (4) Aplicación de medidas de manejo anteriormente en las pesquerías.
- (5) Reunión con Subsecretaría de Pesca sobre el diseño del instrumento y pesquerías a encuestar (ver Anexo I).

Para ello se analizó de la información solicitada al Servicio Nacional de Pesca, quienes suplieron de datos sobre desembarque por tipo de embarcación, número de pescadores participantes por desembarque, tipo de arte o aparejo utilizado, destino de la captura, y otros antecedentes. El proceso y análisis de la información, se presenta en Anexo XI, desde donde fueron seleccionadas aquellas pesquerías que habían presentado medidas de administración, y las que reportaban mayores desembarques. Finalmente, considerando los criterios de selección, es decir desde el punto (1) al (5) presentados anteriormente, se establecieron las siguientes especies según región:

Tabla 10: Especies seleccionadas para el levantamiento de datos en las regiones V, VIII y X.

Región	Especie
V	Merluza común
	Loco-lapa
VIII	Sardina-Anchoveta
	Taquilla - Navajuela
X	Merluza Sur
	Almeja-culengue
	Pelillo

Fuente: Elaboración propia.

Se consideró observar a aquellas caletas que presentaban mayores desembarques en las especies seleccionadas.

4.3.2 Número de encuestas a aplicar

El número estimado inicial, considerando que las bases de este proyecto indicaban que se debía seleccionar una única pesquería (sin embargo, la contraparte solicitó considerar para un mismo número de encuestas una mayor cantidad de pesquerías (10)), contemplaba que el número de pescadores artesanales a encuestar era para una pesquería donde participaban alrededor de 3.000 pescadores para las regiones V, VIII y X, a un error de un 5% y un nivel de confianza de un 95% se obtiene

$$n = \frac{1,96^2 * 3000 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (3000 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 341$$

Es decir, con 341 encuestas a aplicar en las regiones analizadas para una pesquería, es suficiente estadísticamente para los valores de confianza y error de estimación fijados. Adicionalmente, a fin de corregir la diferencia en el diseño al utilizar un muestreo por conglomerados, es necesario considerar un factor de efecto de diseño y un coeficiente de

pérdidas (Sabatella and Franquesa, 2004). Primero, es posible hacer una corrección por población finita (Sabatella and Franquesa, 2004):

$$n' = \frac{n}{1 + \left(\frac{n+1}{N}\right)} = \frac{341}{1 + \left(\frac{341+1}{3000}\right)} = 306$$

y luego por efecto en el diseño por conglomerados:

$$n'' = n' * \delta = 306 * 2 = 612$$

Este número de muestras, se corrige por pérdidas, obteniendo un número final de encuestas a pescadores artesanales a aplicar a nivel nacional, el que se consideró de un 15% aproximadamente de:

$$n_{\text{definitivo}} = n'' + (0,15 * n'') = 612 + (0,15 * 612) = 704$$

Este número, fue distribuido en igual proporción en las pesquerías estudiadas por región.

4.3.3 Cobertura de aplicación de encuestas

Las encuestas aplicadas, consideraron como criterio de selección de caletas a aquellas que tenían mayor participación en el desembarque o bien presentaban el mayor índice de concentración de Herfindhal. De las 700 encuestas fijadas como meta (n definitivo), la tasa de respuesta fue de un 53% para armadores y un 57% para tripulantes. Sin embargo, sobre la base del número estadísticamente fiable (381), se logró completar un total de 386 encuestas, correspondientes al 101% (ver Tabla 11).

Tabla 11: Cobertura de aplicación de encuestas según región y especies, y tasa de respuesta.

Región	Especie	Caleta seleccionada	Nº encuestas Armadores	Nº encuestas Tripulantes	Nº encuestas aplicadas Armadores	Nº encuestas aplicadas Tripulantes	%
V	Merluza común	Portales Pacheco Altamirano	50	50	25 25	17 25	100 - 84
	Loco-lapa	Quintay El Quisco	50	50	20 7	25 7	54 - 64
TOTAL					77	74	77 - 74
VIII	Sardina- Anchoveta	San Vicente Talcahuano Lo Rojas Lota	50	50	2 2 12 6	2 0 15 5	44 - 44
		Taquilla - Navajuela			Cerro Verde Arauco Tubul	50	
TOTAL					45	56	45 - 56
X	Merluza Sur	La Vega Los Toros Hualaihue Anahuac	50	50	15 - 8 19	5 - 8 7	84 - 40
		Almeja- culengue			Caremapu La Vega	50	
	Pelillo	Mauilín Ancud Changue	50	50		15 9	0 - 48
TOTAL					64	70	64 - 70
Total encuestas			350	350	186	200	55%
Nº encuestas aplicar			381		101%		

Fuente: Elaboración propia.

Desde la tabla 11, se aprecia por ejemplo que para la V región fueron asignadas como principales pesquerías merluza común y loco-lapa. Para estas especies, se seleccionaron las caletas según su importancia en el desembarque, programándose como meta aplicar 50 encuestas a armadores y 50 para tripulantes. Las encuestas finalmente aplicadas para armadores y tripulantes fueron en caleta Quintay de 20 para armadores y 25 para tripulantes, constituyendo en este caso el 100% de los pescadores para esta caleta. Sin embargo, acorde a

la programación inicial para la especie loco-lapa, sólo fue posible alcanzar un 54% de las encuestas a armadores y un 64% de encuestas a tripulantes.

Considerando que la estimación inicial de encuestas a aplicar (700) contaba la posibilidad de no respuesta, un total de 386 encuestas fue posible de aplicar, número que muestralmente cumple con un error de estimación de un 5% y un nivel de confianza de un 95%.

La distribución de encuestas a aplicar por caleta para nivel piloto, fue de manera proporcional a cada una de ellas, considerando el número de pescadores por caleta. Así por ejemplo, el número total de buzos para la especie loco – lapa era de 25 en la caleta de Quintay, pudiendo encuestar al 100% de ellos.

4.3.4 Tiempo requerido de toma de encuestas

De los dos tipos de encuestas (armador y tripulante), se registraron los tiempos que cada encuestador utilizó para la aplicación de ellas (ver Anexo X). Desde éstas se observa que debido a su extensión, es necesaria una mayor cantidad de tiempo para el caso de la encuesta a armadores. Sin embargo, los tiempos efectivos promedios fueron de 10 minutos para tripulantes y 15 minutos para armador.

Cabe señalar que los encuestadores indicaron que el tiempo total invertido en cada pescadores era entre 20 hasta 40 minutos por encuesta, debido a la inevitable interacción y necesidad de emitir opiniones respecto al proceso de encuestas como mecanismo de levantamiento de datos, expresando una opinión generalmente desfavorable hacia ella.

Por último, se debe señalar que la tasa de respuesta en algunos casos era de un 10%, debido a la no disponibilidad de colaborar por parte del grupo de pescadores e inclusive de las mismas organizaciones.

4.3.5 Problemas detectados en la aplicación de encuestas

Desde la aplicación efectuada en las especies seleccionadas, fue posible identificar algunos problemas que se detallan a continuación:

- a) Temporadas de aplicación: para algunas especies como merluza del sur, en los meses de junio – julio no fue posible hallar pescadores para que respondieran las encuestas. Esto debido a que se encontraban en otras zonas en faenas para otras especies. Lo mismo sucedió con caleta Tubul para las especies taquilla-navajuela, encontrándose todos los pescadores en zonas urbanas. Esto amerita considerar este aspecto para la aplicación de encuestas en terreno, sólo a aquellas épocas donde se presenten desembarques de la especie objetivo a estudiar.
- b) Baja disponibilidad a colaborar en estudios de este tipo: es sentir de la mayoría de los pescadores que este tipo de instrumentos aplicados a ellos no les produce beneficios, según las decisiones tomadas por la autoridad. Adicionalmente, existen varios estudios que utilizan estos instrumentos, por lo que frecuentemente están siendo sometidos a responderlos y colaborar con ellos. Esto provoca una desmotivación a colaborar, ya que no existen incentivos asociados a responder al encuesta donde ellos vean la utilidad, su uso y los beneficios futuros que puedan reportar éstos. Por lo anterior, se sugiere que para efectos de una aplicación a nivel nacional, se consideren alguna de las Políticas de Incentivos planteadas en el punto 4.2.2 numeral 8, para generar una mayor tasa de participación en las encuestas.
- c) Caletas con números bajos de pescadores: en algunas pesquerías se presentan caletas de pescadores con pocos pescadores (menores a 20), lo que debe ser considerado en el momento de selección de caletas a encuestar.

4.3.6 Aplicación analítica en la pesquería de Merluza común.

De las pesquerías seleccionadas y encuestadas, se seleccionó una única pesquería para la implementación del modelo conceptual. Esta correspondió a la pesquería de Merluza común (*M. gayi gayi*) por: ser una de las pesquerías que presenta mayor nivel de participación de pescadores artesanales, históricamente ha presentado regulación en distintos aspectos, actualmente la pesquería presenta bajos desembarcos y por lo tanto existe preocupación por el sector artesanal de extracción, y por último porque se disponen de

antecedentes adicionales que permiten cruzar la data colectada en terreno con la disponible. Un total de 50 datos de los armadores recopilados en terreno, fueron procesados y analizados.

Las actividades desarrolladas (según figura 18) para el análisis fueron:

a) Limpieza de datos: esto se efectuó para cada variable analizada considerando:

- i) **Evaluación juicio experto:** se aplicó para la detección de valores inconsistentes, provenientes principalmente de errores de digitación o de aplicación de la encuestas.
- ii) **Identificación de datos anómalos o outliers:** posterior a la evaluación juicio experto y considerando la necesidad indicada en los términos técnicos de referencia, de establecer un procedimiento que permitiera determinar los datos anómalos o outliers, se plantea para ello la técnica estadística del cajón con bigotes para outliers (Outliers BoxPlot), disponible en el paquete de minería de datos JMP 6.0.
- iii) **Análisis estadístico descriptivo básico:** esta etapa consistió en calcular y estimar estadígrafos descriptivos básicos de posición y dispersión, para los subconjuntos de datos analizados. Un ejemplo de salida del paquete utilizado en el proyecto por JMP 6.0, para la variable número de personas dependientes del pescador se presenta en la Tabla 12.

Tabla 12. Estadígrafos de localización y dispersión para los datos de la encuesta aplicada en la pesquería de merluza común, variable N° personas dependientes del pescador artesanal.

Estadígrafos	Valores
Media	4,04
Desviación estándar	2,457
Error estándar de la media	0,3475
Límite superior al 95% para la media	4,7384
Límite inferior al 95% para la media	3,3415
Total datos analizados (N)	50

Fuente: Elaboración propia.

Para complementar y cruzar información estadística básica, se utilizó estadísticos de orden. Un ejemplo de salida del paquete JMP 6.0 se presenta en la Tabla 13.

Tabla 13. Ejemplo de salida de JMP para cuartiles y percentiles básicos, para los datos de la encuesta aplicada en la pesquería de merluza común, variable N° personas dependientes del pescador artesanal.

100.0%	Máximo	12,000
99.5%		12,000
97.5%		11,450
90.0%		7,900
75.0%	Cuartil	5,000
50.0%	Mediana	3,000
25.0%	Cuartil	2,000
10.0%		1,100
2.5%		1,000
0.5%		1,000
0.0%	Mínimo	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Los estadísticos de orden son más robustos y resistentes en un sentido estadístico, que los estadígrafos paramétricos clásicos como la media. Se sugiere su uso para evitar errores graves en el análisis.

iv) **Distribuciones de densidad de probabilidad y detección de outliers**

Se identificó la función de densidad de las variables así como también se identificaron los datos atípicos. Para ello, la evaluación de distribuciones de probabilidad está disponible en el paquete JMP 6.0, cuya gráfica de salida para la variable número de personas dependientes del pescador se ilustra en la figura 19. En ella es posible apreciar en forma conjunta tanto la gráfica de cajón con bigote para detección de outliers, así como la Función de probabilidad (fdp) y el ajuste de la función normal a los mismos (Tabla 14).

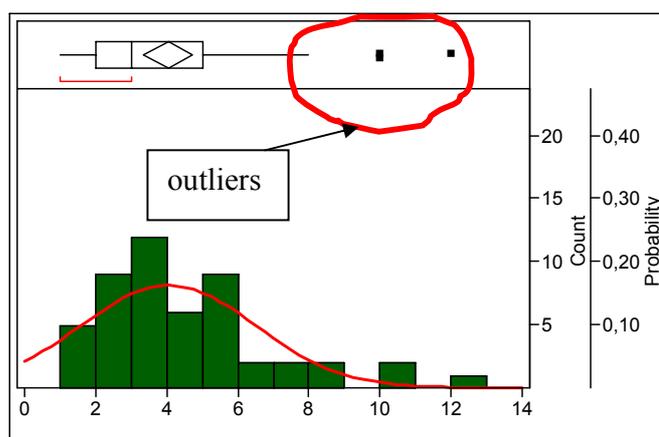


Fig. 19. Distribución de frecuencia de los datos, curva ajustada e identificación de outliers, para la variable analizada N° de persona dependientes del pescador artesanal.

Tabla 14. Parámetros estimados para la curva normal ajustada para la variable N° de personas dependientes del pescador artesanal en la pesquería de merluza común.

Estimador	Parámetro	Estimado	Lim inf. al 95%	Lim. Sup. al 95%
Localización	μ	4,04	3,34	4,73
Dispersión	σ	2,45	2,05	3,06

Fuente: Elaboración propia.

Los cuatro puntos involucrados en la limpieza de datos, fue realizada para cada variable a utilizar en el modelo de simulación final.

b) Análisis e interpretación (generación de conocimiento)

El análisis de los 50 datos recolectados en la encuesta para la pesquería de la merluza común, fueron analizados y evaluados con los procedimientos señalados anteriormente. Siguiendo el análisis con la variable número de personas que dependen del pescador artesanal, revela que existen tres datos informados en la encuesta que son identificados como outliers los que corresponden a los valores 10, 10 y 12 personas respectivamente (ver figura 19).

Estos valores atípicos tienen la particularidad de influir en la estimación de la fdp normal y los estadígrafos descriptivos básicos, basados en la media y desviación estándar de la distribución normal, debido a que estos estimadores son poco resistentes y robustos frente a la presencia de outliers. Sin embargo, al cruzar los datos contra estadígrafos de orden como

la mediana y los cuartiles (ver Tabla 13), se obtienen valores más razonables, robustos y resistentes los que son inferiores a los derivados de la fdp normal. Esto implica que el número más probable de personas que dependen del pescador artesanal es 3 (mediana de los datos). Además, es posible considerar los deciles al 10 y 90% donde se encuentra que el número de personas que dependen del pescador artesanal se encuentra entre 1 a 8, y estos valores comprenden el 80% de los datos recolectados en la encuesta.

El procedimiento de análisis primario realizado de esta forma ejemplificada, se repitió y realizó para un subconjunto de variables extraídas de la encuesta en orden a evaluar el nivel de ingreso y beneficios netos económicos de los pescadores.

El ejemplo de aplicación en base a la pesquería artesanal de la merluza común en la V región se explicará a continuación el cual básicamente consistió en evaluar los escenarios de beneficios obtenidos por los pescadores artesanales dedicados a la pesca de merluza con espineles.

c) Herramienta analítica utilizada

Para evaluar el efecto de las medidas de administración sobre los ingresos, beneficios de pescadores artesanales y número de personas afectadas, se utiliza un proceso de simulación con el objeto de estimar o predecir su comportamiento con un cierto grado de incertidumbre conocido. Para lo anterior, es necesario conocer el comportamiento probabilístico de cada una de las variables incorporadas en el análisis, considerando entonces un análisis de riesgo. Se consideran los pasos habituales de este proceso (formulación, estudio del sistema, definición de objetivos dispuestos, recolección de data, modelamiento, validación, réplicas e interpretación de los resultados) (Johnson, 1997). Como herramienta analítica para analizar los impactos sobre los beneficios netos (ingresos menos costos) de los pescadores a través de análisis de riesgo, se utilizó el software Crystal Ball 7.1 (www.decisioneering.com). Esta herramienta analítica opera como una macro que se activa en el ambiente de la planilla de cálculo EXCEL de Microsoft, por lo cual todo el modelo se puede implementar en dicha planilla sin mayor dificultad, generando números aleatorios que

se relacionan con la función de distribución. Para ello, el software realiza 10.000 corridas o “trials” reportando el riesgo o probabilidad de estar situado entre determinados valores para la variable evaluada, expresado como límites de confianza. Los resultados obtenidos, indicarán que existe una probabilidad de un 95% de que la variable evaluada se sitúe en un rango, con un valor central asociado (Johnson, 1997).

c.1) Variables aleatorias para simulación del Ingreso Neto

Para proceder a desarrollar simulaciones en cada una de las variables, es necesario ajustar una función de probabilidad (fdp) a ella. Para ello, se rankean las funciones a través del uso de test de ajuste de curvas (ver Anexo XVIII). Estas estimaciones son efectuadas por el mismo software de simulación Crystall Ball. Los valores de los parámetros de cada distribución son determinados desde los datos. La estimación de Ingreso neto es producto de las corridas, en forma paralela, de las variables que explican el ingreso y costo. Por una parte, la medida de administración corresponderá a un valor único dependiendo si existe medida (como cuota de captura), no existe medida, o existe veda (ver figura 30), la que afectará a la captura por salida de pesca. Por otra parte, la variable horas de salida de pesca es simulada afectando al costo por salida de pesca; las variables precio de venta y salidas por mes son simuladas, según su fdp. Luego, se entrega una distribución para el beneficio neto el cual es calculado para las 10.000 simulaciones.

c.1.1) Captura por salida de pesca (Kg merluza/salida pesca)

Esta información fue procesada de manera mensual, ajustando las distribuciones según el ranking que presenta el software Crystall Ball o en su defecto el software @Risk. Luego, se modela esta variable considerando que el test de ajuste de la función de probabilidad chi cuadrado situaban en los tres primeros lugares a la función de densidad de probabilidad logarítmica normal, la que concuerda con el ajuste en análisis para otras pesquerías (Hilborn and Walters, 1992; Aitchinson y Brown, 1957; Myers and Pepin, 1990; Bishop *et al.*, 2004; Ortiz and Brown, 2002) cuya expresión matemática es:

fdp log normal

$$f(x) = \left\{ \frac{1}{\sqrt{2\pi\beta}} x^{-1} e^{-\frac{(\ln x - \alpha)^2}{2\beta^2}} \right.$$

Esta distribución, permite incorporar el efecto de estacionalidad de las capturas, y posee una connotación biológica que la configura como apropiada. Adicionalmente, esta función cumple con ser parsimonioso, considerando que esta función posee sólo dos parámetros, lo que la configura como la alternativa más apropiada.

Para simular el comportamiento anual de su variación, se ajustó una fdp para los meses del año, extrayendo la información base de cálculo de la base de datos de desembarques diarios por embarcación del año 2004 aportada por SERNAPESCA y disponible en el Datawarehouse. La consulta realizada a la base de datos se centró en las Caletas Portales y Pacheco Altamirano. El ejemplo se centró en la utilización de espinel como arte de pesca, ya que solamente a contar de agosto del año 2004 se empezó a utilizar la red de enmalle para capturar merluza común. La figura 20 ilustra los resultados obtenidos al analizar la base de datos de desembarques diarios, para una de las caletas más representativas de la V región. Es posible apreciar desde la gráfica la existencia de dos períodos de disponibilidad del recurso: uno de bajas capturas correspondientes al primer semestre del año, con capturas por salida que se sitúan en el umbral de los 200 kg/salida o inferiores; la segunda con temporadas de alta localizados en el segundo semestre del año, de julio a noviembre con valores de captura por salida que oscilan entre los 300 a 500 kilos. El comportamiento de la desviación estándar sigue un patrón similar, evidenciando una mayor dispersión de las capturas por salida para la temporada de alta.

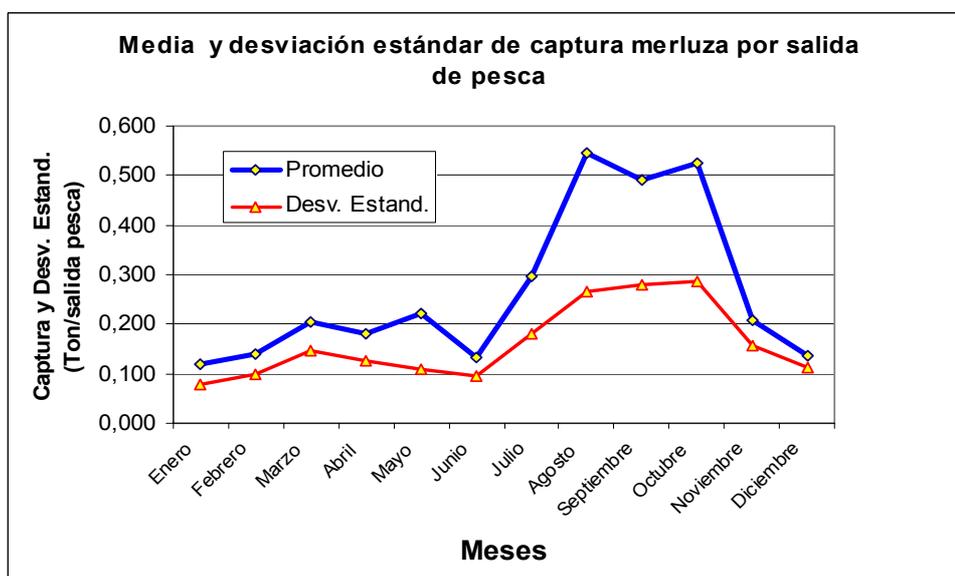


Fig. 20. Gráfica para el valor promedio y desviación estándar (ton/salida) de estimados y ajustados a una fdp log normal, para un año de operación en Caleta Pacheco Altamirano, V región.

c.1.2) Precio venta en playa (\$/Kg merluza común)

El estimado del precio de venta en la playa se obtuvo del análisis de la encuesta, llevada a cabo en el proyecto FIP 2005-35. Considerando las características de los datos proporcionados por los pescadores, los que indicaban precios promedio, la poca dispersión de los mismos y teniendo presente que los datos informados por terceros presentan atributos vagos y difusos, se privilegió una función de densidad de probabilidad triangular. Esta presenta vértices inferior (precio mínimo), medio (precio probable) y superior (precio máximo), cuya expresión matemática funcional es:

fdp triangular

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2(x-a)}{(b-a)(c-a)} \\ \frac{2(b-x)}{(b-a)(b-c)} \end{cases}$$

Para mejorar el proceso de simulación, su comportamiento y variación de los precios, se consideró el resultado del análisis de los datos de la encuesta cruzado contra los desembarques diarios desde la base de datos de Sernapesca. Esto reportó que en el año existen dos temporadas una de alta y otra de bajas capturas. Además, se definió un umbral mínimo de captura < 200 kilos, definido como bajas capturas por salida de pesca y por sobre este valor se considera que la captura es alta. Para modelar el precio, la distribución triangular se alimentó para capturas altas con los valores 400, 450, 500 kilos (mínimo, probable y máximo), y para las capturas denominadas bajas con 500, 700, 800 kilos (mínimo, probable y máximo).

Adicionalmente, se desarrolló una contrastación y validación de los precios transados en playa. Los datos de precio pagados en playa recopilados desde la encuesta, así como los resultados obtenidos al procesar los datos con Minería de Datos, fueron contrastados con datos de precio y cantidad de merluza de las bases de datos de Sernapeca.

Esta base fue procesada, analizada y filtrada con tecnología de minería de datos, específicamente con la herramienta de análisis de partición (ver Anexo XV), obteniéndose los resultados ilustrados en las figuras 21 y 22.

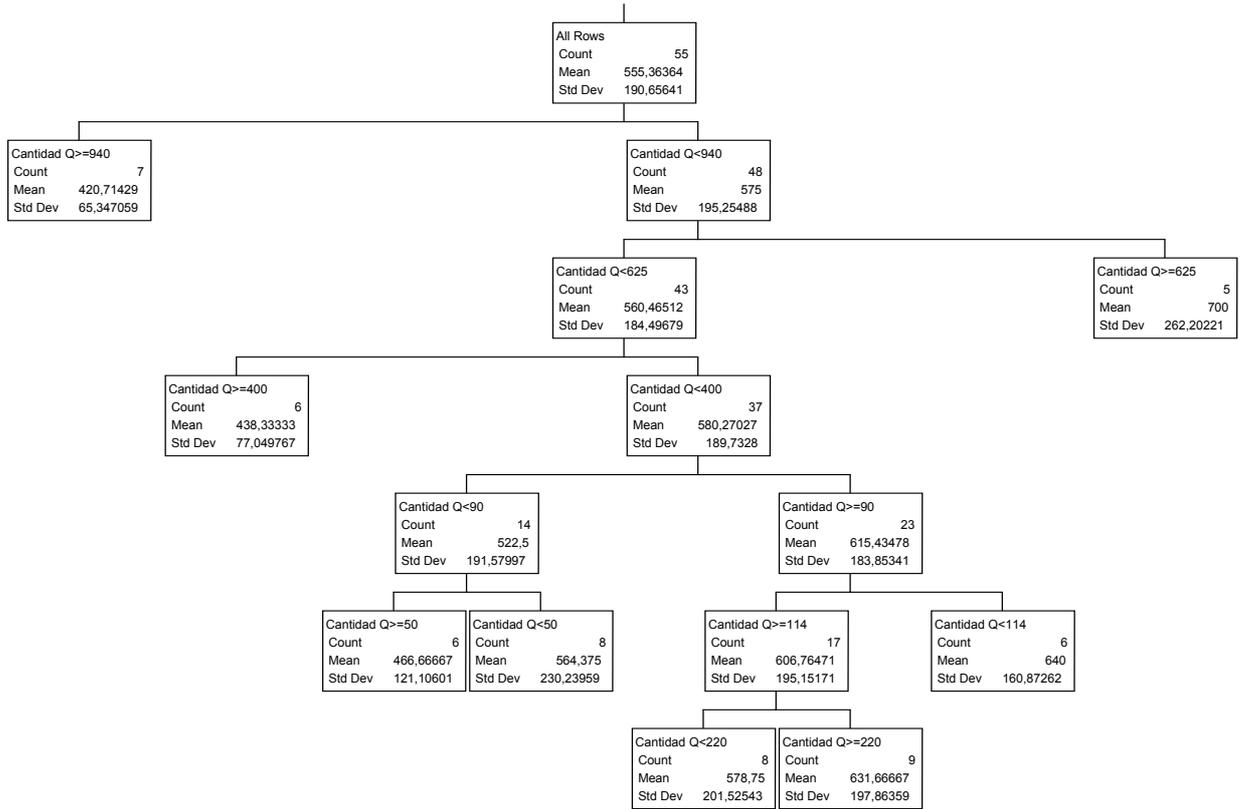


Fig. 21. Diagrama de árbol o gráfica del análisis de partición, para las variables precio por kilo y cantidad de merluza común en kilos transada en playa.

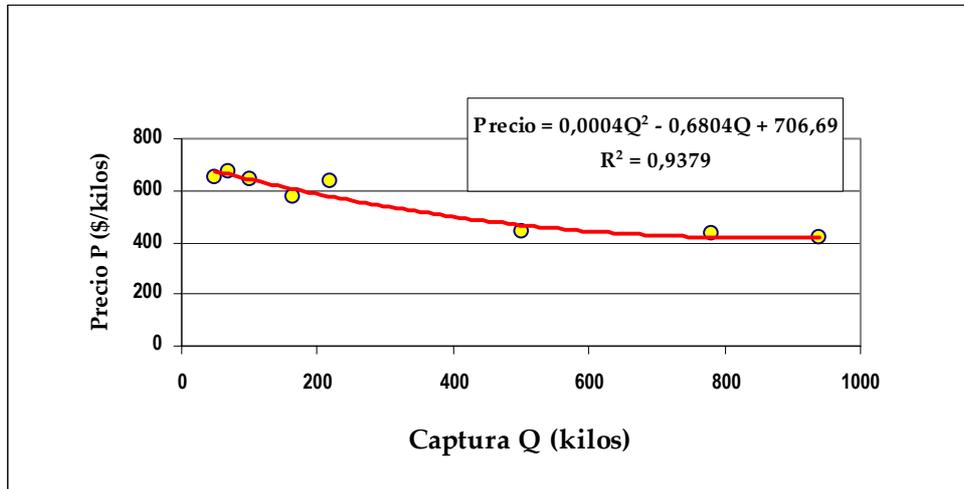


Fig. 22. Ajuste de la relación precio- cantidad para merluza común transada en playa en la V Región.

c.1.3) N° Salidas mensuales (salidas/mes)

El estimado del número de salidas de pesca mensuales, se obtuvo desde los datos obtenidos de las encuestas llevadas a cabo en el proyecto FIP 2005-35. La función de densidad de probabilidad utilizada para realizar las simulaciones, y variación de las salidas de pesca por mes fue la fdp triangular, alimentada con los valores 12, 16 y 20 salidas mensuales como valor mínimo, probable y máximo respectivamente. La figura 23 muestra que la probabilidad de realizar entre 13 y 19 salidas mensuales es de un 93,49%, según la salida del software de minería de datos JMP.

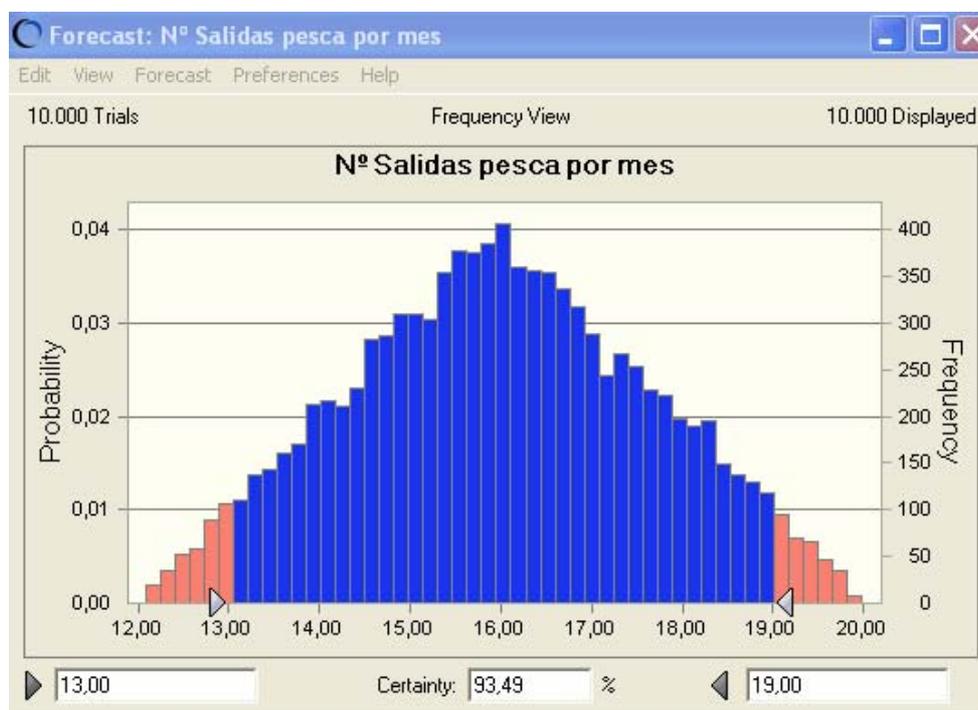


Fig. 23. Gráfica de número de salidas probables por mes.

c.1.4) Costo salida pesca (\$/Salida) y horas por salida (Hrs/salida)

Para realizar la modelación del costo de una salida para la captura de merluza común, se utilizó principalmente la información recopilada en la encuesta realizada en el proyecto, la que se cruzó con información histórica disponible complementada con el juicio experto que se posee respecto de la pesquería (analista). La

funcionalidad utilizada para representar el costo total de la salida de pesca, fue una función de tipo lineal mediante la siguiente expresión:

$$CT = CF + CV$$

Para los costos fijos por salida (CF) se consideró un costo fijo por nave (intercepto) de \$24.700 (ver Tabla 15). Para los costos variables el ítem representativo y con mayor ponderación, es el consumo de combustible por salida de pesca. El precio se consideró constante e igual a \$ 650 por litro de bencina. El costo total del combustible se consideró como una variable aleatoria, producto de la variable aleatoria consumo específico de combustible ($c.e$) en lt/hr, y de la cantidad de horas de uso del motor por salida de pesca.

El consumo específico ($c.e$) se modeló mediante una fdp del tipo triangular con valores de 6,5- 7,5 y 8,5 lt/hr. como valores mínimo, probable y máximo, inferidos desde los resultados de la encuesta. La cantidad de horas por salida de pesca, fue modelada acorde una distribución uniforme discreta, con un recorrido entre 4 a 9 horas como mínimo y máximo, según los análisis realizados a los datos de la encuesta.

Por lo tanto, el costo variable del combustible por salida de pesca se puede expresar funcionalmente como:

$$CV = 650 (\$/lt) * fdp_{c.e. TRIANGULAR} * fdp_{Hr por salida UNIFORME}$$

Si bien esta funcionalidad estructuralmente resulta conveniente y simula en forma apropiada la naturaleza de la operación de pesca en base a la salida de pesca, es posible utilizar otras fdp para modelar el número probable de horas por salida de pesca. Esta opción queda abierta para ser modificada por otros usuarios. Los valores simulados mediante esta distribución, se suman al valor del costo fijo estimado por salida de pesca. Esta operatoria se realiza mediante la simulación Montecarlo para cada una de las 10.000 réplicas que se efectúan para la simulación, lo que le confiere un grado adecuado de realismo y cercanía con la realidad (figura 24).

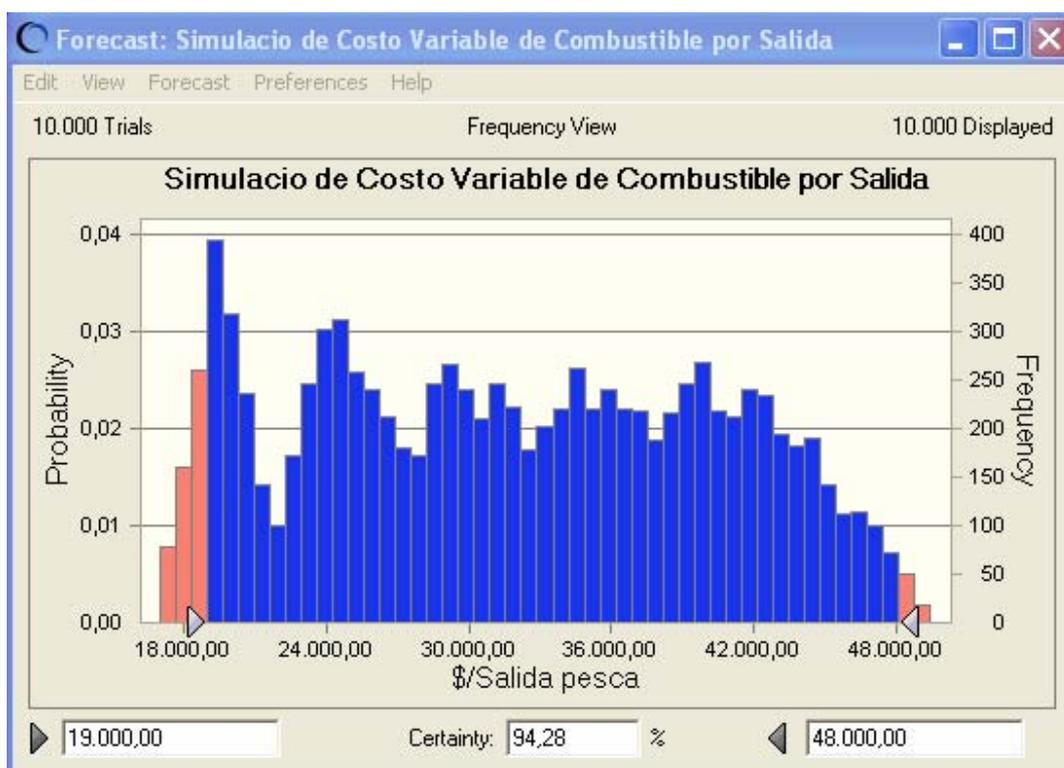


Fig. 24. Gráfica de resultados de simulación para el costo variable de combustible por salida de pesca.

La figura 24 indica que existe un 95% de probabilidad que el costo variable por consumo de combustible por salida de pesca se encuentre entre \$19.000 a \$48.000.

Tabla 15. Estructura de costos fijos para una embarcación artesanal dedicada a la pesca de la merluza, estimada por salida.

Ítem	Unidad	Valor unitario (en pesos)	Consumo por bote	Costo Fijo total por salida (en pesos)
Combustible	Litros	650	Variable aleatoria	---
Lubricante (Aceite de mezcla)	Litros	1.700	2 Litros (20:1)	3.400
Carnada	Caja	6.000	1 Caja	6.000
Derecho a zarpe	Tripulante	3.000	2 Tripulantes	3.000
Uso y mantención de muelle	Bote	1.500	1 Bote	1.500
Alimentación	Colación	1.500	2 Colaciones	3.000
Proporción cambio arte de pesca	Espinel	2.000	1 Espinel	2.000
Proporción desgaste de vestuario	Persona	500	2 Personas	1.000
Proporción mantención motor	Bujía	400	2 Bujías Mensuales	800
	Cambio Aceite	250	1 Cambio mensual	250
	Desmonte	250	uno cada /18 meses	250
Proporción mantención embarcación	Parche de Fibra	500	1 parche anual	500
Proporción reparación motor	Reparación	3.000	Cada 2 años	3.000
			Subtotal (pesos)	24.700

Fuente: Elaboración propia sobre la base de consultas hechas a pescadores artesanales de Caleta Portales.

c.1.5) Medida de administración sobre el recurso

La incorporación de medidas de administración sobre el recurso, que afectan a la disponibilidad de captura, se modeló matemáticamente a través de la utilización de una función de activación del tipo logística (figura 25). La expresión matemática de dicha función es la siguiente:

$$w(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

Esta función es flexible, lo que favorece para “moverse” entre distinto tipo de medidas de administración (X), las que van desde la no aplicación de la medida, cuota de captura o veda. Mediante esta funcionalidad, es posible producir una respuesta graduada al manejar y controlar el argumento X, que se puede homologar a las siguientes medidas de administración:

$$w(x) = \begin{cases} +10 & \text{Ninguna medida} \\ -2 < x < +2 & \text{Cuota captura (Fracción)} \\ -10 & \text{Veda} \end{cases}$$

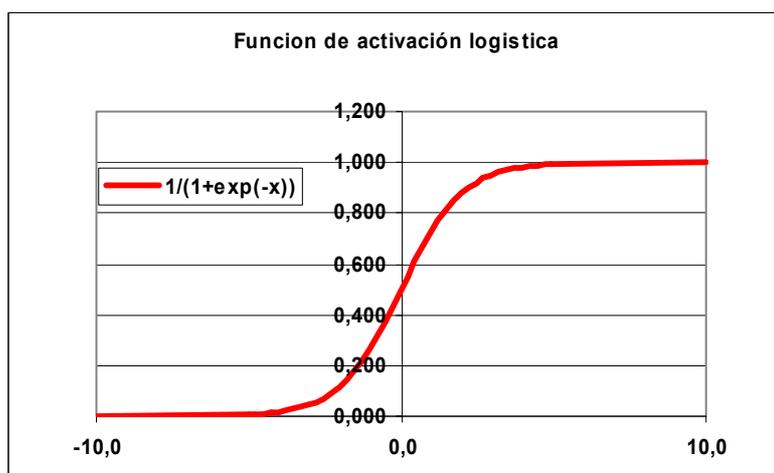


Fig. 25. Curva de activación logística.

Para efectos prácticos, esta funcionalidad puede representar en una forma adecuada el impacto de una medida de administración, principalmente sobre el nivel de capturas diarias. Cuando la autoridad aplica una medida de administración de protección del recurso, la autoridad lo fija sobre antecedentes biológico pesqueros. En este contexto, esta función logística intenta capturar la medida administrativa, en términos de un factor numérico, que puede ser utilizado para modelar el efecto directo sobre la variable captura obtenida por el pescador, y de esta manera evaluar el impacto. Para el presente análisis la aplicación será para una veda de la especie.

d) Resultados de la simulación Montecarlo para el beneficio neto del pescador y armador.

d.1) Escenarios de la simulación para el ingreso y beneficios netos de los pescadores artesanales.

Se consideraron dos escenarios probables, uno sin medida administrativa (ausencia de una veda) y otro escenario con la implantación de una veda de carácter reproductivo, aplicada en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre. La medida administrativa de veda reproductiva, se incorporó aplicando la función de activación logística con valor igual a 0,5 (ver figura 25), valor que refleja la medida, a partir del valor que adopta la fdp asignada. En este contexto, el factor 0,5 significa que se aplica una medida administrativa de cuota, para reducir las capturas obtenidas por los pescadores en un 50%. Es posible obtener otros factores multiplicadores modificando el argumento x de la función logístico en el rango -2 a 2.

De manera de reducir el número de salidas de pesca por mes, tal como sucede en la realidad, la simulación de ingresos fue evaluado sobre el número de salidas que ocurren en el mes y no sobre la tasa de captura diaria por embarcación. Las figuras 26 y 27 ilustran las distribuciones de densidad de probabilidad simuladas mediante la técnica Montecarlo, para los dos escenarios antes descritos.

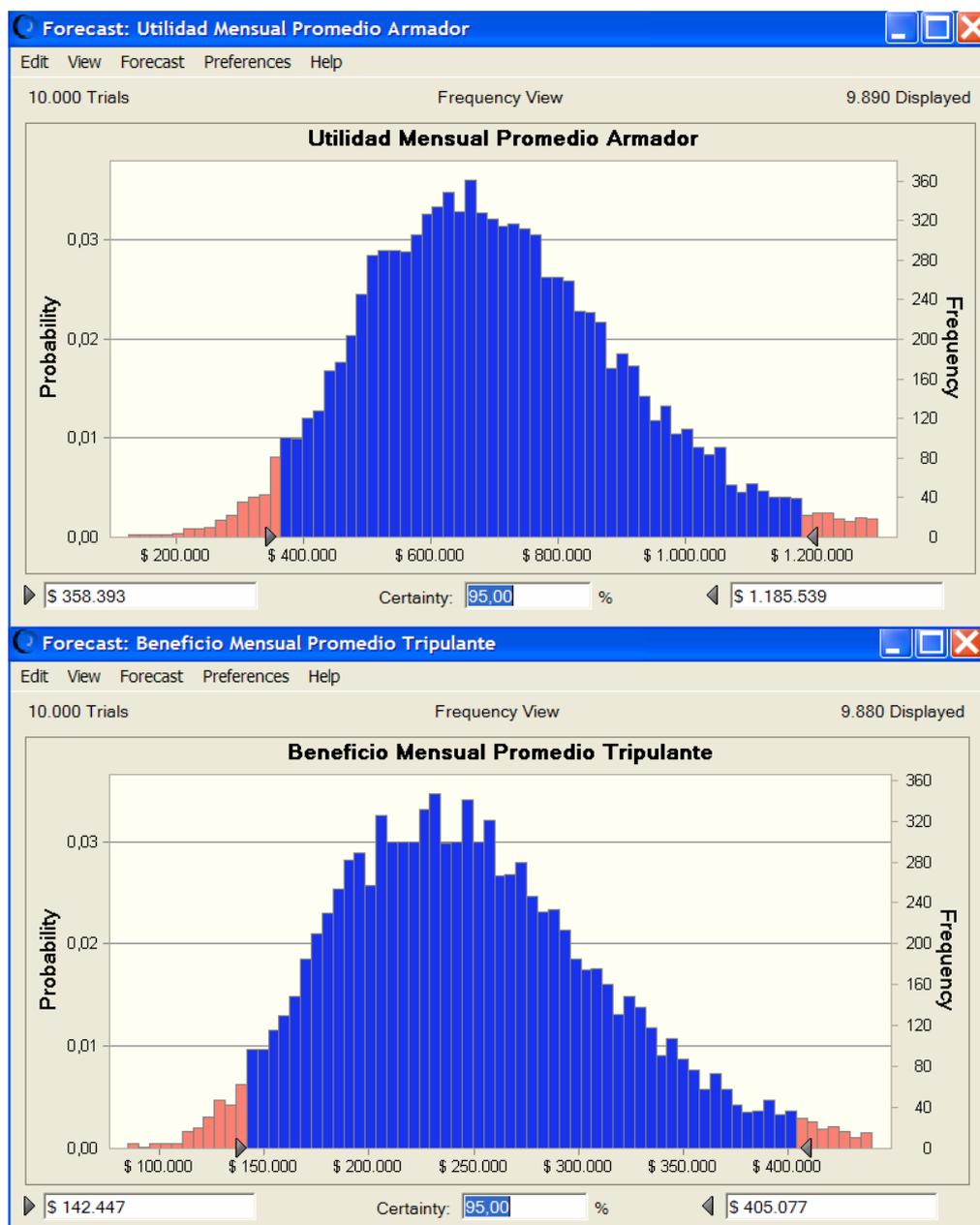


Fig. 26. Beneficios netos mensuales para pescadores y armadores que operan sobre la pesquería de merluza común sin medida de administración, al 95% (escenario 1).

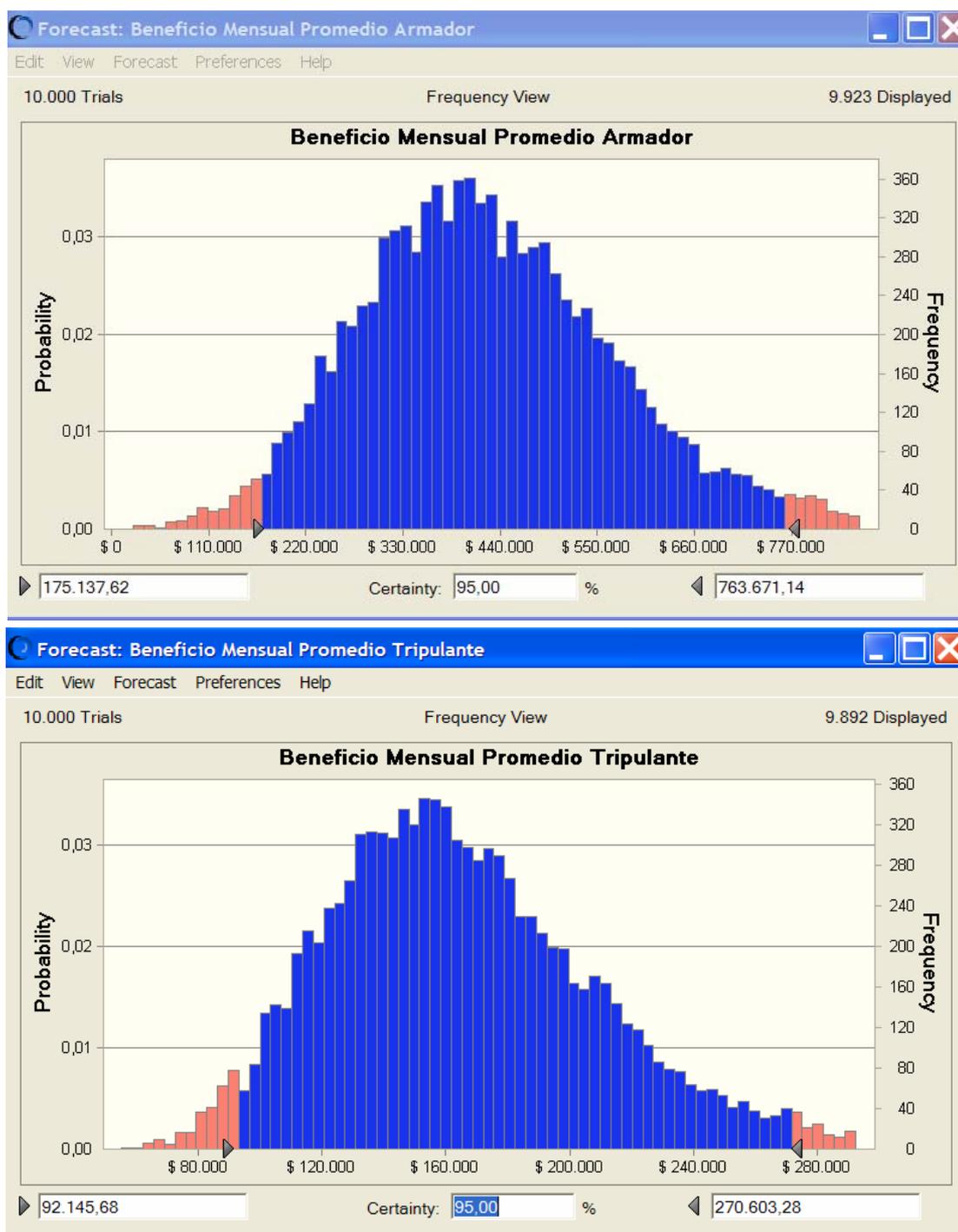


Fig. 27. Beneficios netos mensuales para pescadores y armadores que operan sobre la pesquería de merluza común con medida de administración al 95% (Escenario 2: veda reproductiva de tres meses (Ago-Sep-Oct) equivalente a un valor de función de activación 0,5.)

En resumen, los resultados obtenidos sobre la simulación del beneficio neto percibido tanto por el armador como por el tripulante, se presentan en la Tabla 16.

Tabla 16. Resultados de la simulación Montecarlo en los beneficios netos promedios mensuales de los pescadores de merluza en la V región.

Usuario	Sin Medida Administrativa	Veda reproductiva (Ago-Sep-Oct)	% Reducción
Armador	\$ 689.417	\$ 313.657	53,8
Tripulante	\$ 237.797	\$ 119.800	49,4

Fuente: Elaboración propia.

Desde la Tabla 16 se observa el efecto que provoca la aplicación de una veda reproductiva sobre los beneficios netos de armadores y tripulantes, siendo mayor en los armadores con una reducción de un %54.

En síntesis, para la simulación del ingreso, costos y beneficios netos del pescador, se tiene:

- Los datos utilizados son los datos recopilados de la encuesta, para el recurso merluza común de la V región.
- Se entrega una planilla en Excel con el modelo de simulación, para que puedan ser chequeados por la contraparte los resultados. En la misma van incorporadas las funciones de densidad utilizadas y los parámetros con que se alimentaron, los que fueron inferidos desde los análisis de la encuesta para el recurso merluza en la V región.
- Los datos de captura por viaje de pesca fue la única variable no proveniente desde la encuesta, sino que se obtuvo desde la base de datos de desembarque aportada por SUBPESCA-SERNAPESCA para el proyecto, correspondiente a los desembarques observados para el año 2004. La data utilizada para modelar fue de Caleta Pacheco Altamirano, que captura más del 50% del desembarque de merluza en la V región. La base de datos se obtuvo realizando un "Query" por los ítemes merluza, caleta y mes.

- La modelación de la captura por salida de pesca, se realizó mediante la fdp log normal ajustada con Cristal Ball a la base de datos de capturas por salida obtenida por cada mes del año 2004.

d.2) Número de personas afectadas por la medida administrativa sobre la pesquería.

Para estimar el número de personas afectadas (ver figura 30), se evaluó como: el producto entre el número de pescadores usuarios del recurso merluza por el número de personas que compone su grupo familiar y que dependen directamente de él y de sus ingresos como pescador. Este tipo de análisis solamente entrega un valor puntual. Para expandir este valor, en una perspectiva más amplia y que incorporara funciones de probabilidad, se consideraron las acciones efectuadas en la limpieza de datos mostrada en el punto 4.3.6 letra a. La modelación del número de personas (pescadores), directamente afectadas por la implementación de una medida administrativa sobre el recurso merluza común, se apoya en el análisis descriptivo (ver tablas 12, 13 y 14 y figura 19), ajustando la siguiente expresión funcional (modelo 1):

$$\sum_{i=1}^m n_i * \frac{e^{(X-\mu)/2\sigma^2}}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}$$

Esta función refleja, por una parte, la sumatoria del número total de pescadores n_i por cada caleta i -ésima, de un total de m caletas dedicados a la pesca de merluza, multiplicado por una funcionalidad que representa la variable aleatoria que expresa al número de personas que dependen del pescador. La modelación de la variable aleatoria fue desarrollada con los resultados obtenidos desde la encuesta, mediante una fdp del tipo normal con media $\mu = 4.0$ y desviación estándar $\sigma = 2,457$.

Como un alternativa al enfoque anterior, es posible utilizar un modelo basado en estadísticos de orden, empleando una fdp del tipo triangular con valores 1, 3 y 8

personas (mínimo, probable y máximo) los que representan el 90% de la información recopilada (modelo 2):

$$\sum_{i=1}^m n_i * \begin{cases} \frac{2(x-a)}{(b-a)(c-a)} \\ \frac{2(b-x)}{(b-a)(b-c)} \end{cases}$$

Es importante destacar que esta propuesta solamente contempla los afectados en forma directa, vale decir los pescadores artesanales y sus familias. Esta modelación no contempla los efectos indirectos de la medida, es decir el personal de apoyo a las actividades de los pescadores artesanales como los encarnadores, oficiales de playa, intermediarios, canasteros y comerciantes en general, que poseen algún grado de conexión con la pesquería de la merluza.

Finalmente, es posible indicar que la interpretación de los resultados de la simulación en términos del riesgo, indican que con el modelo 2 (ver figuras 28 y 29), existe una probabilidad de alrededor del 94,9%, que la cantidad de personas afectadas se situó entre 3.639 y 18.817 personas, mientras que con el modelo 1, la probabilidad para los mismos valores es solamente de un 73,83 %.

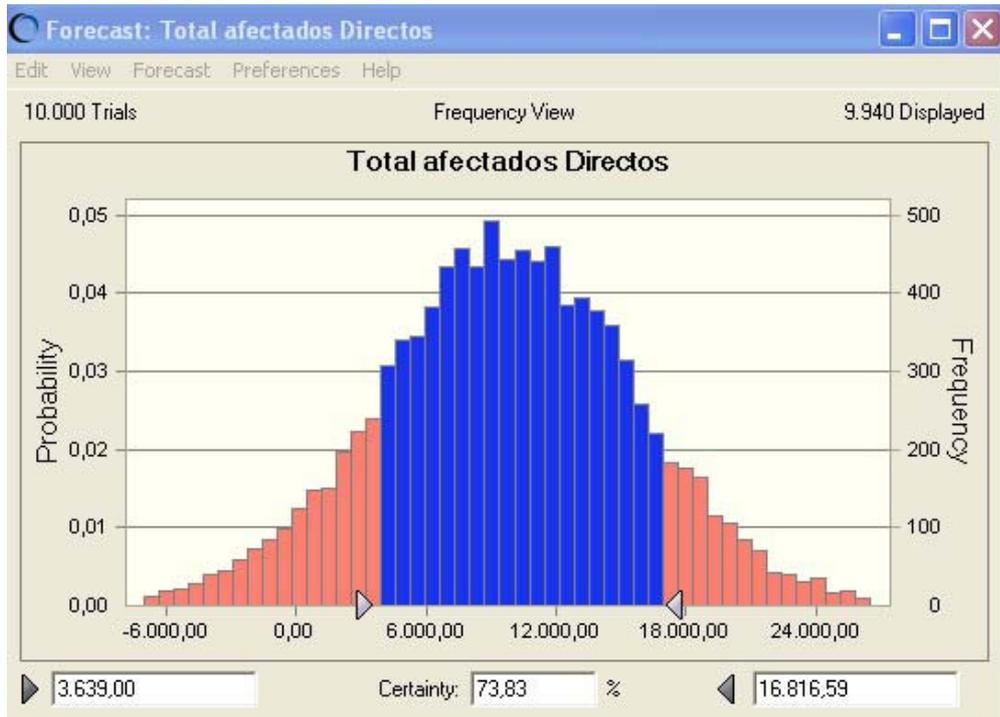


Fig. 28. Resultados número de personas afectadas (modelo 1).

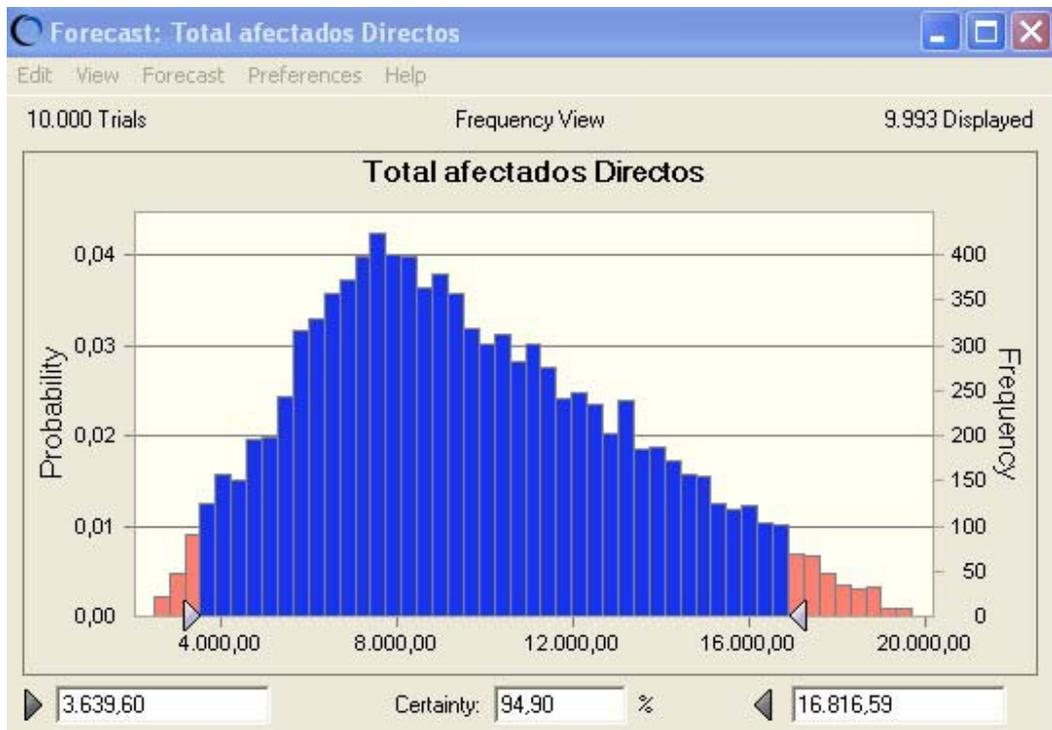


Fig. 29. Resultados número de personas afectadas (modelo 2).

c.3) Incorporación del efecto ambiental sobre la pesquería.

Para el caso del recurso merluza, es posible incorporar en el modelo de simulación los efectos ambientales, a través de una función de activación del tipo sigmoideo o logístico. Esta aproximación matemático funcional, operaría como un factor multiplicador que actúa sobre el nivel de capturas. La función de activación logística es:

$$g(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

donde

$$g(x) = \begin{cases} +10 & \text{Sin Efecto ambiental} \\ -2 < x < +2 & \text{Efecto parcial del medio ambiente} \\ -10 & \text{Efecto apreciable ambiental} \end{cases}$$

En la simulación computacional con Crystal Ball realizada, esta función de activación no se incorporó. Sin embargo, conceptualmente y de manera experimental, se realizaron pruebas preliminares que avalan su consideración para futuras incorporaciones del efecto ambiental sobre el recurso. Si bien es una abstracción matemática, su comportamiento funcional es satisfactorio. Es decir, con esta funcionalidad es posible simular apropiadamente el efecto ambiental sobre el recurso (capturas, disponibilidad). Por ejemplo, durante la ejecución del proyecto no se han presentado niveles históricos de desembarque de merluza común en la V región. Por lo anterior, los pescadores no han pescado los niveles que deberían haber obtenido a la fecha. El efecto ambiental de esta funcionalidad se reflejaría en un factor ponderador de las capturas, obtenidas cercano a cero o muy bajo, lo que se logra fijando los valores el argumento en un entorno -5 a -10 (ver tabla 17).

Tabla 17. Efectos en la captura por factor para una función de distribución logística.

Argumento(x)	Factor reductor aplicable a capturas	Efecto sobre captura obtenidas
10	1,0000	No hay efecto ambiental
5	0,9933	Hay un efecto LEVE
1	0,7311	Hay un efecto MAYOR
0	0,5000	Hay un efecto MAYOR
-5,0	0,0067	Sí hay efecto SEVERO
-6,0	0,0025	Sí hay efecto SEVERO
-7,0	0,0009	Sí hay efecto SEVERO
-8,0	0,0003	Sí hay efecto SEVERO
-9,0	0,0001	Sí hay efecto SEVERO
-10,0	0,0000	Sí hay efecto SEVERO

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, es posible modelar la captura por salida como:

$$\text{Captura por Salida}_{\text{corregida}} = [\text{Captura por salida}] * w(x) * g(x)$$

Donde:

$w(x)$ = factor corrector por medida administrativa.

$g(x)$ = factor corrector por efecto medio ambiente.

Como ejemplo, en el año de ejecución del presente proyecto se aplicó una medida administrativa de veda (reproductiva sobre el recurso merluza). Lo anterior, se traduce a un valor en que $w(x)=0,5$ o inferior. Sin embargo, este recurso no se encontraba disponible en la zona por efectos ambientales, es decir $g(x) = 0$. Por lo tanto, conceptualmente en la simulación de la captura por viaje que pudiera obtener el pescador, se encontraba presente el valor histórico proveniente de la fdp para el mes analizado. Es decir:

$$CAPT_{\text{CORREGIDA}} = CAPT_{\text{Histórica}} * 0,5 * 0 = 0$$

Lo anterior, es lo que representa lo que ha sucedido en la pesquería en la actualidad, lo que se considera satisfactorio.

Todo lo anteriormente expuesto, constituye un proceso de simulación (figura 30) que utiliza minería de datos y análisis de riesgo, utilizando las bases de dato disponibles desde las instituciones como así también desde las encuestas aplicadas.

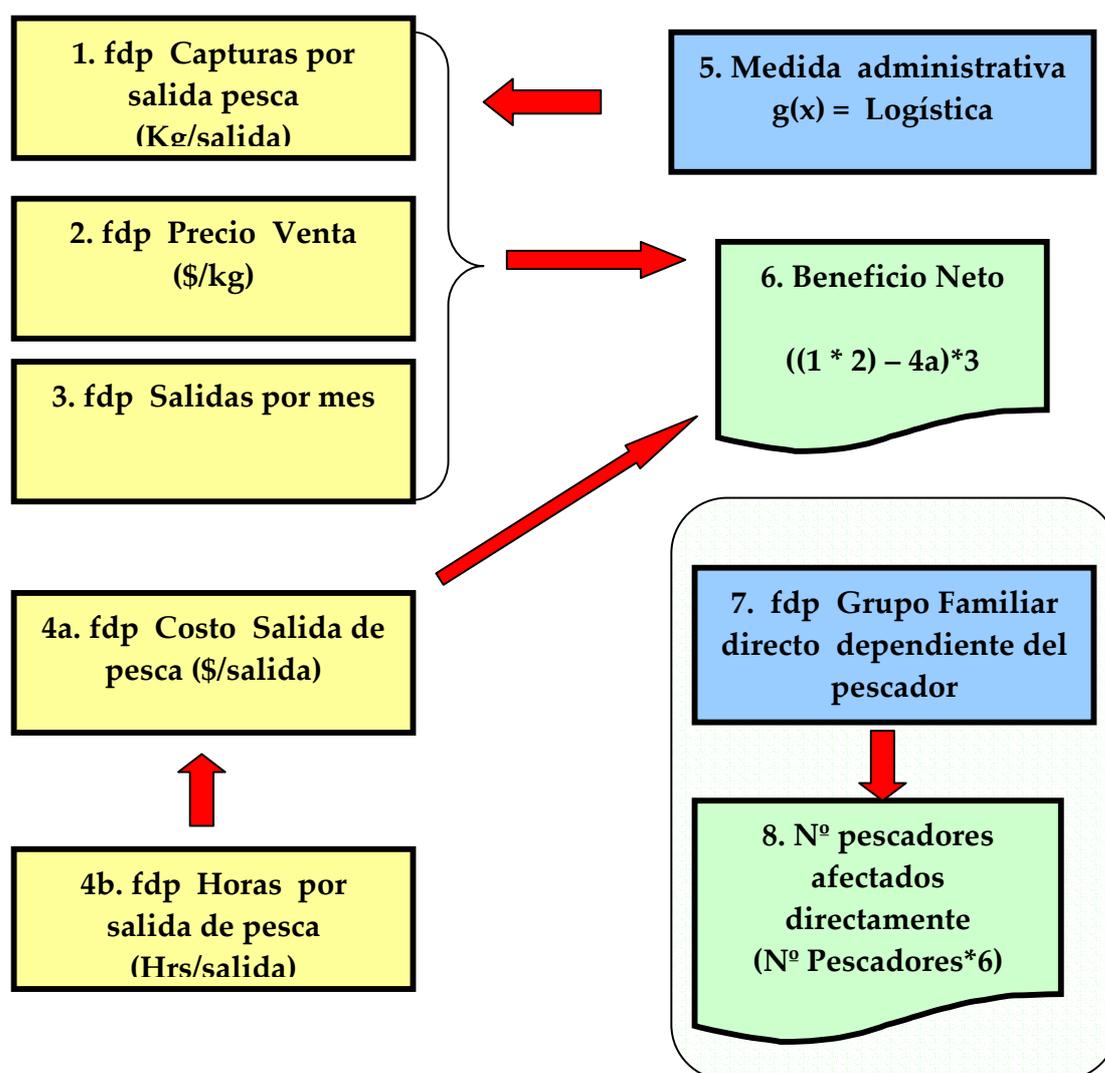


Fig. 30. Diagrama de cálculo para simulación Montecarlo con Crystal Ball, para evaluar el beneficio neto (1-6) y el número de personas afectadas por una medida de administración (7 y 8) en una pesquería artesanal de extracción. Nota: fdp = función de densidad.

4.4 Resultados de la prueba de la eficiencia y efectividad del modelo propuesto, mediante la evaluación de los impactos actuales o potenciales de la aplicación de al menos una medida de administración existente o en consideración por la Autoridad Pesquera.

El modelo conceptual propuesto por el proyecto considera una base de datos o "Datawarehouse", que contiene ciertas variables asociadas a indicadores de impacto, las que permiten la estimación y evaluación de los efectos de las medidas de administración en ciertas pesquerías sobre ellos.

Además, se utilizan como herramientas de análisis la minería de datos, con lo que es posible generar modelos predictivos que permiten obtener los indicadores de impacto, evitando eventualmente levantar desde terreno algún tipo de dato.

Eficiencia y eficacia

Dentro de las formas tradicionales de analizar las medidas de administración, se presentan los proyectos ejecutados y en actual ejecución en la línea de evaluación de medidas de administración. Por ejemplo, el Fondo de Investigación Pesquera ha financiado proyectos desde el año 2001 (ver Tabla 18).

Tabla 18. Financiamiento de proyectos de evaluación de medidas de administración implementadas sobre pesquerías en Chile.

Título	DURACIÓN	MONTO
Evaluación del impacto socioeconómico de medidas de administración en pesquerías	10 meses	\$35.767.091.-
Evaluación socioeconómica de la implementación del régimen artesanal de extracción en la pesquería de merluza común (FIP 2004-49).	10 meses	\$35.000.000.-
Evaluación del impacto de la aplicación de LMCA en la estructura de la industria extractiva, en una perspectiva histórica (FIP 2005-23).	10 meses (en ejecución)	\$50.000.000.-

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos desde www.fip.cl

Se debe tener en cuenta que los proyectos presentados en la Tabla 18 contemplan análisis de percepción en los agentes productivos, así como también los efectos indirectos que provocó en un período de tiempo la medida de administración. Además, involucran estudios

adicionales los cuales no están contemplados dentro del modelo planteado en el presente proyecto, pero que se pueden incorporar.

Respecto a las temporalidades, el método tradicional ha mostrado que los estudios son efectuados entre 3 a 5 años posterior a la aplicación de la medida de administración en una o varias pesquerías, realizándose así un análisis retrospectivo. Los resultados de estos estudios, se obtienen 12 meses después de iniciados aproximadamente. Bajo esta modalidad los elementos para tomar decisiones, estarían disponibles después de 4 a 6 años de implementada la medida de administración.

Si se considera un proyecto que únicamente busca evaluar los efectos de una medida de administración para una pesquería, sobre aspectos sociales – económicos y operacionales de los pescadores artesanales de esa pesquería, su costo sería de aproximadamente \$35.000.000 en un tiempo de 10 meses aproximadamente, y posterior a 2 ó 3 años de haber implementado la medida. Análogamente, el modelo propuesto tendría un costo asociado al proceso de levantamiento de los datos para esa pesquería (si es que no se dispone), con un costo aproximado de \$10.000.000 considerando su análisis, con un tiempo total de 4 meses, sin haber implementado la medida necesariamente. Si ya se dispone de la data en el Datawarehouse, entonces sólo bastaría con realizar los análisis respectivos los que podrían tomar alrededor de 1 mes, con un costo aproximado de \$1.000.000.-.

Por una parte, sería posible indicar que el valor de la eficacia sería de 3 años versus 1 mes, lo que correspondería a una eficacia de un 3.600%, o versus 4 meses con un 900% de eficacia. Por otra parte, la eficiencia relacionaría un costo de \$35.000.000 versus \$10.000.000, lo que reportaría un valor de %350, o bien versus \$1.000.000 sería de %3500.

Para las decisiones por parte de los policy makers, podrían ser tomadas en el corto plazo y no en el largo plazo como sucede actualmente.

4.5 Estimación del nivel de recursos financieros y humanos requeridos para su implementación a nivel nacional.

4.5.1 Protocolo de levantamiento de datos a nivel nacional

Desde el protocolo de levantamiento propuesto (ver punto 4.2.2), se presenta una estimación del levantamiento de información operacional y socioeconómica a nivel nacional, para las principales pesquerías. Los puntos son evaluados y desarrollados a continuación:

- 1. Definición data necesaria según indicadores:** variables contempladas en las encuestas diseñadas en el presente proyecto.
- 2. Criterios de muestreo:** se realizará un muestreo de las principales pesquerías por región.
- 3. Selección principales pesquerías por región:** se evalúa el aporte de cada especie según tipo (algas, peces, moluscos, crustáceos y otros) al volumen total de desembarque en cada región, en los últimos tres años. Luego, se incorpora el desembarque de cada especie identificada en cada caleta por región en los años de análisis.

Considerando que en el presente proyecto ya se seleccionaron las caletas por región y pesquería para las regiones V, VIII y X, este análisis se desarrolló para las restantes regiones a excepción de la región metropolitana. Desde el análisis de desembarque por región, especie y año, para las restantes regiones del país, se rankearon y seleccionaron las principales pesquerías según desembarque para cada región (ver Anexo XIX). Estas pesquerías corresponden a un total de 18 especies, a saber: en peces anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina española (*Sardinops sagax*), jurel (*Trachurus murphyi*), merluza común (*Merluccius gayi*), corvina (*Cilus gilberto*), merluza del sur (*Merluccius australis*); en moluscos lapa (*Fisurilla maxima*), pulpo (*Enteroctopus megalocyathus*), jibia (*Dosidicus gigas*), culengue (*Gari solida*), Caracol trophon (*Trophon spp.*); en algas Huiro negro (*Lessonia nigrescens*), pelillo (*Gracilaria sp.*), luga roja (*Gigartina skottsbergii*); en crustáceos Langostino amarillo (*Cervimunida johni*), centolla (*Lithodes santolla*), centollón (*Paralomis granulosa*); y por último erizo (*Loxechinus albus*).

Las especies seleccionadas, son agrupadas según el método de extracción, y régimen operacional, ya que en la misma operación pueden extraerse uno o más recursos del mismo tipo (peces, moluscos, lagas, crustáceos y otros). Esto es considerado para el proceso de selección de caletas, para lo cual se evaluaron los desembarques (años 2002 – 2005) de las especies seleccionadas por región, por caleta en cada región, obteniéndose las indicadas en las Tablas 19, 20 y 21.

Tabla 19. Desembarque en toneladas para cada especie seleccionada para las principales caletas por año para las regiones I, II y III.

Región	Año	Caletas	Especie	Desembarque
I	2002	Arica	Anchoveta - sardina	76864,54
	2002	Arica	Lapa	24,696
	2003	Arica	Anchoveta	74945,071
	2003	Puerto Iquique	Sardina Española	1713,06
	2003	Pisagua	Erizo	115,174
	2003	Arica	Pulpo	22,357
	2003	Puerto Iquique	Lapa	21,937
	2004	ARICA	Anchoveta	110343,437
	2004	Puerto Iquique	Sardina Española	480,729
	2004	Chipana	Erizo	398,851
	2004	Puerto Iquique	Lapa	35,174
	2004	Chanavaya	Pulpo	17,287
	2005	Arica	Anchoveta	89984,669
	2005	San Marcos	Erizo	52,372
	2005	Puerto Iquique	Lapa	15,827
II	2002	Mejillones	Anchoveta	23422,659
	2002	Tatal	Erizo	72,453
	2002	Taltal	Lapa	66,028
	2002	Cobija	Pulpo	18,174
	2003	Mejillones	Anchoveta	18881,833
	2003	Taltal	Erizo	174,685
	2003	Taltal	Lapa	36,316
	2003	Mejillones	Pulpo	10,031
	2004	Tocopilla	Anchoveta	26572,931
	2004	Urco	Erizo	291,653
	2004	Taltal	Pulpo	30,746
	2004	Taltal	Lapa	26,914
	2005	Tocopilla	Anchoveta	9892,956
	2005	Urco	Erizo	136,25
	2005	Mejillones	Pulpo	55,613
2005	Taltal	Lapa	28,352	
III	2002	Caldera	Anchoveta	11020,779
	2002	Carrizal bajo	Chascos o Huiro Negro	8825,42
	2003	Caldera	Anchoveta	37236,353
	2003	Carrizal bajo	Chascos o Huiro Negro	7283,315
	2004	Caldera	Anchoveta	43888,884
	2004	Caldera	Jibia o Calamar Rojo	4171,121
	2004	Los Bronces	Chascos o Huiro Negro	201,549
	2004	Caldera	Camaron Nailon	176,291
	2005	Caldera	Anchoveta	28087,515
	2005	Chañaral de Aceituno	Chascos o Huiro Negro	10370,278
	2005	Caldera	Jibia o Calamar Rojo	8785,61

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Sernapesca.

Tabla 20. Desembarque en toneladas para cada especie seleccionada para las principales caletas por año para las regiones IV, VI, VII, IX Y XI.

Región	Año	Caletas	Especie	Desembarque
IV	2002	Coquimbo	Jurel	11126,652
	2002	Coquimbo	Jibia o Calamar Rojo	1405,079
	2002	El sauce	Chascon o Huiro Negro	264,13
	2002	Coquimbo	Langostino Amarillo	89,596
	2003	Coquimbo	Jurel	6408,769
	2003	Guayacan	Jibia o Calamar Rojo	2873,327
	2003	El sauce	Chascon o Huiro Negro	611,413
	2004	COQUIMBO	Jurel	13070,166
	2004	Guayacan	Jibia o Calamar Rojo	5210,368
	2004	El sauce	Chascon o Huiro Negro	852,817
	2005	Guayacan	Jibia o Calamar Rojo	6823,83
	2005	Coquimbo	Jurel	2111,814
	2005	El sauce	Chascon o Huiro Negro	1232,384
	2005	Coquimbo	Langostino Amarillo	671,698
VI	2002	Bucalemu	Merluza común	698,987
	2003	Bucalemu	Merluza común	446,043
	2004	Bucalemu	Merluza común	780,941
	2005	Bucalemu	Merluza común	147,158
VII	2002	Duao	Merluza común	4490,579
	2003	Duao	Merluza común	4113,377
	2004	Duao	Merluza común	3166,508
	2005	Duao	Merluza común	1092,702
IX	2002	Queule	Corvina	614,715
	2003	Queule	Corvina	357,075
	2004	Queule	Corvina	240,662
	2005	Queule	Corvina	184,715
XI	2002	Melinka	Erizo	3264,153
	2002	Seno Gala	Merluza común	180,804
	2002	Puerto Aguirre	Culengue	31,599
	2003	Melinka	Erizo	3693,651
	2003	Seno Gala	Merluza del sur o austral	395,814
	2003	Melinka	Culengue	75,544
	2003	Marin Balmaceda	Pelillo	3,4
	2004	Melinka	Erizo	2419,208
	2004	Seno Gala	Merluza del sur o austral	1054,998
	2004	Puerto Aguirre	Culengue	89,042
	2004	Marin Balmaceda	Pelillo	44
	2005	Melinka	Erizo	7030,022
	2005	Seno Gala	Merluza del sur o austral	786,694
	2005	Melinka	Culengue	195,081
2005	Melinka	Pelillo	143,33	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Sernapesca.

Tabla 21. Desembarque en toneladas para cada especie seleccionada para las principales caletas por año para la XII región.

Región	Año	Caletas	Especie	Desembarque
XII	2002	Punta Arenas	Erizo	2201,839
	2002	Punta Arenas	Centollon	1530,324
	2002	Puerto Natales	Erizo	1413,278
	2002	Puerto Williams	Centollon	1326,487
	2002	Puerto Natales	Merluza del sur o austral	846,126
	2002	Punta Arenas	Merluza del sur o austral	724,395
	2002	Provenir	Caracol Trophon	213,411
	2002	Punta Arenas	Luga Roja	109,724
	2003	Punta Arenas	Erizo	2223,224
	2003	Punta Arenas	Centolla	1565,987
	2003	Puerto Williams	Centollon	1220,091
	2003	Puerto Natales	Merluza del sur o austral	1045,273
	2003	Punta Arenas	Luga Roja	321,043
	2003	Punta Arenas	Caracol Trophon	112,957
	2004	Puerto Natales	Erizo	5196,066
	2004	Puerto Williams	Centollon	1642,169
	2004	Punta Arenas	Centolla	1415,384
	2004	Puerto Natales	Merluza del sur o austral	1294,711
	2004	Punta Arenas	Luga Roja	699,743
	2004	Punta Arenas	Caracol Trophon	293,429
	2005	Punta Arenas	Erizo	5660,633
	2005	Puerto Williams	Centollon	3235,105
	2005	Punta Arenas	Luga Roja	1787,228
	2005	Puerto Natales	Merluza del sur o austral	982,285
2005	Punta Arenas	Caracol Trophon	550,511	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Sernapesca.

4. Muestreo a nivel nacional:

El muestreo a implementar, corresponde a un muestreo por etapas. Una primera etapa es un muestreo aleatorio simple, donde se considera un muestreo del total de pescadores a nivel nacional. Una segunda etapa es por conglomerados, siendo cada conglomerado una caleta de pescadores a encuestar para luego ser asignado mediante muestreo estratificado según afijación proporcional, es decir, según la importancia de las pesquerías que participan en cada región, se asignan las caletas a muestrear. En una tercera etapa, dentro de cada caleta o conglomerado nuevamente se aplica un muestreo por afijación proporcional, siendo

encuestados armadores y pescadores según la proporción entre ambos tipos. A continuación, se presenta la estimación según las etapas señaladas:

En una primera etapa, se considera el total de pescadores artesanales a encuestar a nivel nacional, aproximadamente 60.000 (Anexo XVI b), y se efectúa el muestreo aleatorio simple. Para un error de estimación de un 5% y un nivel de confianza de un 95% (detalles ver en Anexo XIV), se establece que:

$$n = \frac{1,96^2 * 60.000 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (60.000 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 381$$

Es decir, es suficiente estadísticamente aplicar 381 encuestas a nivel nacional para los valores de confianza y error de estimación fijados.

Luego, es posible hacer una corrección por población finita (Sabatella and Franquesa, 2004):

$$n' = \frac{n}{1 + \left(\frac{n + 1}{N}\right)} = \frac{381}{1 + \left(\frac{381 + 1}{50000}\right)} = 378$$

Adicionalmente, para corregir la diferencia en el diseño al utilizar un muestreo por conglomerados (posteriormente a aplicar), es necesario considerar un factor de efecto de diseño y un coeficiente de pérdidas (Sabatella and Franquesa, 2004). En este caso se considera que cada conglomerado corresponde a una caleta a muestrear, cuyo factor de efecto de diseño y coeficiente de pérdidas son los mismos a los utilizados para la aplicación de encuestas a nivel internacional (Sabatella and Franquesa, 2004), equivalentes a un coeficiente 2 y un 10% de pérdidas respectivamente. Este último valor considera la condición de hacer frente a imprevistos como la ausencia de respuestas o errores de registro.

De lo anterior, el número de muestras por efecto de diseño es:

$$n'' = n' * \delta = 378 * 2 = 756$$

Luego, este número de muestras se corrige por pérdidas, obteniendo un número definitivo de encuestas a pescadores artesanales a aplicar a nivel nacional de:

$$n_{\text{definitivo}} = n'' + (0,10 * n'') = 756 + (0,1 * 756) = 831$$

Estas 831 encuestas deberán ser fraccionadas en las 12 regiones del país. Para ello, en una segunda etapa se considera el muestreo por conglomerado con una restricción presupuestaria de \$30.000.000, para únicamente el estudio de campo. Se supone una duración para la aplicación de las encuestas de 4 días por caleta, para un encuestador preparado, considerando gastos operacionales, estadía y sueldo. Luego, el número de caletas y pescadores que estabiliza el valor de $F(\delta, m, n)$ es considerando alrededor de 1835 a 1951 muestras ($m*n$) (ver tabla 22). Sin embargo, este valor es inaplicable debido a que presenta un número bajo de caletas compuesto por un alto número de pescadores, lo que en la realidad no se presenta. Tendiendo esto presente, se amplía el número de caletas a 44 y se reduce el número de pescadores a encuestar de 20 por caleta, los que entregan valores de $F(\delta, m, n)$ de 0,0010. Este tamaño indica que 885 encuestas serían un tamaño de muestra operacionalmente apropiado que cumplen con el presupuesto disponible y posee validez estadística.

Tabla 22. Tamaño de muestra para caletas y pescadores, según estimación por conglomerado y restricción presupuestaria.

Número Caletas (m)	Número de pescadores (n)	Tamaño de la muestra (m*n)	F(δ, m, n)
65	5	325	0,0025
56	10	562	0,0015
50	15	743	0,0012
44	20	885	0,0010
40	25	1000	0,0009
36	30	1095	0,0008
27	50	1351	0,0007
20	75	1531	0,0006
16	100	1639	0,0006
9	200	1835	0,0005
8	250	1880	0,0005
6	300	1911	0,0005
6	350	1934	0,0005
5	400	1951	0,0005

Fuente: Elaboración propia.

Como en el presente proyecto ya se implementó el levantamiento en 10 caletas asignadas como importantes para el muestreo en las regiones V, VIII y X (a pesar que para lograr mayor número de encuestas en el presente proyecto se encuestaron más), por lo tanto 34 caletas deben ser asignadas a las restantes regiones. Estas, se distribuyen según afijación proporcional, es decir, se asigna un número de caletas para cada región según la cantidad de pesquerías importantes que en ella participan. Para ello, se asignan caletas a encuestar primero a aquellas regiones que poseen sólo una pesquería importante (como IX región), y luego las caletas disponibles van siendo asignadas a las regiones con mayor número de pesquerías de manera incremental. En este procedimiento, una caleta puede ser seleccionada para varias pesquerías (ver Tabla 23).

En una tercera etapa, ya seleccionada la caleta las 20 encuestas deberán ser distribuidas acorde a la relación armador- tripulante. Si la proporción armadores y pescadores es $f_a =$

0,20 armadores y ft = 0,80 tripulantes, respectivamente, la distribución de las muestras al interior del conglomerado debe ser 4 armadores y 16 tripulantes.

Para ello, se debe considerar el tipo de pescador por caleta según la relación proporcional correspondiente para cada especie, considerando los antecedentes reportados en la Tabla 23. En esta tabla se presentan 20 caletas que son seleccionadas, sin embargo cada caleta se comporta como un conglomerado para cada especie seleccionada. Por ejemplo, caleta Arica se contabiliza como dos caletas, para dos pesquerías. Luego para cada pesquería por caleta, deberán ser aplicadas 20 encuestas, considerando la proporción entre armadores – dueño botes – dueño camiones y pescadores – alguero – buzo.

5. Focus group con pescadores artesanales (juicio experto): se debe llevar a cabo una actividad con las federaciones y confederaciones de pescadores artesanales, que permita evaluar las caletas seleccionadas y del levantamiento a nivel nacional, antes de su ejecución.

6. Períodos de desembarque en la pesquería a analizar: de cada pesquería, considerar el período de mayor desembarco en cada región.

7. Reuniones sindicales: considerar dentro de la programación de la aplicación de encuestas la coordinación con las organizaciones de cada caleta para aplicar el instrumento en estas reuniones.

8. Políticas de Incentivos: implementar alguna política que permita maximizar el número de encuestas respondidas, la que puede ser discutida en el Focus group.

9. Personal a aplicar encuestas: seleccionar perfiles de técnicos y profesionales que estén relacionados con la actividad de pesca artesanal del país y capacitarlos para encuestar.

10. Periodicidad de recopilación de data: esta aplicación a nivel nacional, se recomienda aplicar cada tres años.

Tabla 23. Caletas y especies seleccionadas para el muestreo a nivel nacional, y cantidades de pescadores según tipo de pescador.

Región	Caletas	Especie	Armador	Algueros	Mariscador	Pescador	Total pescadores*
I	Arica	Anchoveta - sardina	199	97	99	821	960
		Lapa					
	Puerto Iquique	Sardina española	38	90	42	122	232
		Lapa					
	Chipana	Erizo	8	24	34	14	55
Pisagua	Erizo	29	31	44	46	114	
II	Mejillones	Pulpo	94	13	107	361	459
	Taltal	Lapa	101	321	133	233	632
	Tocopilla	Anchoveta	106	173	95	206	438
	Urco	Erizo	228	53	368	193	541
III	Caldera	Anchoveta	146	333	173	844	1228
		Jibia					
		Camarón nylon					
Chañaral de Aceituno	Chascón o Huiro Negro	39	102	74	48	161	
IV	Coquimbo	Jurel	190	76	105	856	1023
		Langostino Amarillo					
		Jibia o Calamar Rojo					
	El sauce	Chascón o Huiro Negro	1	55	7	0	56
VI	Bucalemu	Merluza común	20	102	5	65	147
VII	Duao	Merluza común	71	1	4	188	190
IX	Queule	Corvina	100	21	25	341	365
XI	Seno Gala	Merluza del sur o austral	112	0	44	204	206
	Puerto Aguirre	Culengue	161	1	141	414	448
		Erizo					
	Melinka	Culengue	161	1	301	434	561
Pelillo							
XII	Puerto Natales	Merluza del sur o austral	298	7	295	949	1081
		Erizo					
	Punta Arenas	Centollón	572	69	621	2698	3137
		Erizo					
		Luga Roja					
		Centolla					
	Caracol Trophon						
	Luga Roja						

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Sernapesca.

*: un pescador puede pertenecer a más de un tipo (alguero, mariscador, pescador) por lo que el número total de pescadores no corresponde a la sumatoria por tipo.

4.5.2 Evaluación del costo a nivel nacional

Para dimensionar el costo de la implementación técnica (infraestructura informática y computacional), que de soporte al protocolo de levantamiento de datos del sector pesquero artesanal de extracción, se debe escalar el procedimiento piloto. Para ello, se deben suponer

ciertas variables que afectarán el costo de la implementación técnica de captura y administración de información.

En la determinación del costo de la implementación técnica, se supondrá la utilización de 20 estaciones de adquisición de data en terreno. Para ello, se considera el número total de pescadores por región (Anexo XVI letra a), considerando tres estaciones para las regiones IV, VIII y X, dos estaciones para la I y V región y una estación para las restantes regiones.

La estructura de costo se especifica en tres ámbitos: el desarrollo informático, la implementación técnica y la estructura administrativa que permite operar en forma permanente la plataforma.

4.5.2.1. Etapas implementación

Las etapas para la implementación e implantación de la plataforma a nivel nacional son las siguientes.

Etapas 1. Especificación de Requerimiento.

1.1 Generación del Documento en donde se establecen las especificaciones de requerimientos, que incluya las coberturas geográficas de la plataforma, las especificaciones de la entrada y salida de información, los requerimientos de usuarios, el análisis de los procesos de migración de data desde otras instituciones.

Etapas 2. Diseño

2.2 Diseño del modelo de datos.

Una vez establecidos el documento de especificación de requerimientos, se considerarán la entrada y salida de la información y se procederá al desarrollo del modelo de datos del sistema.

2.3 Diseño de los layout de la aplicación.

Basándose en la especificación de requerimientos de los usuarios del sistema y considerando el modelo de datos establecido, se diseñarán los layouts de las aplicaciones.

2.4 Determinación de conectividad.

Considerando el modelo de datos, las especificaciones funcionales de la aplicación y las ubicaciones geográficas de las caletas, se determinarán las características técnicas de la conectividad, tanto por el lado del servidor de aplicaciones y de base de datos, como las de las estaciones de adquisición de data en terreno.

A pesar de que la actual situación tecnológica de la infraestructura de comunicaciones es muy favorable, es muy posible que dada las características geográficas del país exista un porcentaje no menor de puntos sin posibilidad de conexión, ya sea por condiciones técnicas o económicas. Lo anterior hace necesario que la aplicación a diseñar tenga posibilidades de trabajar en línea y fuera de línea. En línea significa que la aplicación trabaje continuamente conectada al servidor, y en el caso fuera de línea, la aplicación cliente debiera tener la capacidad de generar estructuras de datos localmente y transmitirlos posteriormente.

Etapas 3. Elección de tecnologías.

3.1 Determinación de las herramientas software a utilizar.

Considerando las etapas de la 1 - 3 y el presupuesto involucrado en el proyecto, se procede a seleccionar las herramientas software a utilizar.

3.2 Determinación del Motor de Base de datos a utilizar.

El modelo de datos y los procesos de migración definirán el producto a utilizar como base de datos.

3.3 Determinación de la herramienta de desarrollo a utilizar en el lado servidor.

La determinación del producto de base de datos utilizar, las especificaciones funcionales y las condiciones de conectividad, permitirán determinar la herramienta de desarrollo a utilizar.

3.4 Determinación de la herramienta de desarrollo a utilizar en el lado cliente.

Considerando la interfaces que exponga el servidor y las necesidades de trabajo fuera de línea se seleccionará la herramienta de desarrollo.

Etapa 4. Implementación.

4.1 Implementación del modelo de datos.

En esta etapa se construirá el modelo de datos definido en la etapa de diseño

4.2 Implementación de la aplicación del lado servidor.

Considerando el entorno de desarrollo seleccionado, se construirán los diferentes módulos que conformarán el servidor de aplicación, cuya principal función es constituir una interfase entre los procesos clientes de adquisición de datos y la base de datos.

4.3 Implementación del lado cliente.

Considerando el entorno de desarrollo seleccionado en fases previas, se implementarán todos los módulos considerados en el diseño.

Etapa 5. Puesta en marcha.

5.1 Configuración del servidor, base de datos, servidor de aplicación, aplicación cliente.

5.2 Configuración de la arquitectura de red.

5.3 Marcha blanca.

En esta etapa se desarrollará la puesta en operación del sistema, aplicando las técnicas necesarias para pasar a explotación al sistema.

5.4 Desarrollo de manuales.

Etapa 6 Explotación del sistema

6.1 Mantenimiento de la base de datos.

6.2 Auditoria de las condiciones de seguridad

6.3 Respaldo de la información.

6.4 Migración periódica de la información desde instituciones.

6.5 Desarrollo de reportes por demanda.

6.6 Monitoreo de la red.

4.5.2.2 Costo de la propuesta.

En el siguiente apartado se presentarán los costos para dos alternativas de implementación, una de máximas prestaciones y otra de prestaciones mínimas. La primera

alternativa posee un alto estándar de confiabilidad, disponibilidad, seguridad y respaldo, la que permite alcanzar altos grados de eficiencia bajo una intensiva política de levantamiento de información a nivel nacional y migración desde distintas instituciones, diseñado para funcionar durante varios años.

La segunda alternativa es de mínimas prestaciones, la cual permite cumplir con los objetivos pero que a un nivel máximo de operación global no producirá los niveles de eficiencia de la primera alternativa. Lo anterior, producto de los menores niveles de confiabilidad, disponibilidad, seguridad y respaldo. Esta alternativa está formulada para la puesta en marcha del proyecto con objetivos de logro de corto plazo, teniendo como supuesto un escenario de bajo presupuesto de implementación.

En síntesis, la primera alternativa permite lograr máxima eficiencia bajo una alta intensidad de uso, y la segunda permite operar con eficiencia en una condición de baja intensidad de uso.

El recíproco del anterior párrafo también es válido, es decir, en una condición de baja intensidad de uso, la primera alternativa resulta poco rentable por el tamaño de la inversión y, la segunda alternativa bajo una condición de uso intensivo, podría subir notablemente sus costos debido a sus bajos estándares y falta de características apropiadas.

a) Costo para la alternativa de máximas prestaciones.

Para esta alternativa de implementación se requiere de ciertas elecciones, en particular de las herramientas software, conectividad y perfiles de competencias que a juicio del equipo del proyecto son las óptimas desde el punto de vista técnico económico.

Para la etapa del diseño e implementación se requiere de dos profesionales del área informática, un Ingeniero Civil Informático o equivalente con competencias en análisis de sistemas, especificación de requerimientos, y en gestión de proyectos informáticos. Para apoyo a éste se requerirá un Ingeniero Ejecución Informático experto en las herramientas de desarrollo seleccionadas, con competencias en programación, gestión de base de datos,

programación de aplicaciones web, conocimientos de XML, conocimientos de protocolo de comunicaciones TCP/IP y http.

Una vez que el proyecto está en marcha, se requerirá un administrador de base de datos (DBA), profesional experto en administración de base de datos, en particular de las plataformas seleccionadas. Para ello, deberá tener competencias en procesos almacenados, procesos de migración, aspectos de conectividad involucrado en el proyecto.

Los primeros dos profesionales estarán a cargo de implementar el proyecto en sus aspectos informáticos y computacionales, ellos participarán los primeros seis meses de duración de la implementación, mientras que el último profesional se incorporará al cuarto mes de implementación permaneciendo como administrador de sistemas.

i) Selección de la Base de datos.

Para seleccionar la base de datos se establecen las siguientes características que debiera contener el motor seleccionado:

- 1) Manejo de proceso almacenados.
- 2) Manejo de claves foráneas.
- 3) Manejo integridad referencial.
- 4) Soporte.
- 5) Costos de Licencias menores.

En el mercado existen diferentes alternativas de implementación como:

- a) Oracle.
- b) Mysql.
- c) Postgresql
- d) Microsoft SQL.
- e) Microsoft Acces.

De las alternativas mostradas la e) no permite el manejo de procesos almacenados, y la b) muestra poca evidencia de robustez en los procesos almacenados, dada su reciente implementación a partir de Mysql versión 5.0 en el año 2005. Considerando el factor costo, la

alternativa a) es la de mayor costo, pero presenta un excelente soporte, y la d) presenta un costo nulo, pero posee menos desarrollo en los servicios de soporte. Entre ambas opciones se encuentra la alternativa d), la que presenta robustez, un costo razonable y maneja claves foráneas e integridad referencial.

Debido a las características mencionadas, para la presente alternativa se selecciona la Base de datos Microsoft SQL.

ii) Selección de la herramienta de Desarrollo.

La herramienta de desarrollo seleccionada deberá tener las siguientes características:

- 1) Que tenga salida nativa a protocolo http, es decir, permite la construcción de aplicaciones web.
- 2) Que disponga de drivers de conexión hacia la base de datos seleccionada y que cumpla con los estándares de conectividad.
- 3) Que presente calidad en la documentación.
- 4) Que presente un buen grado de aceptación en el mercado.
- 5) Que disponga de librerías para el desarrollo de estructuras XML
- 6) Bajo Costo.

Las alternativas analizadas son:

- a) Microsoft Net
- b) Tecnología Catrich de Oracle.
- c) PHP
- d) JSP

Las cuatro alternativas seleccionadas cumplen con la característica 1). Sin embargo, la alternativa b) opera sobre el motor de la misma empresa, y por lo tanto es necesaria la compra de Oracle como base de datos. La alternativa a) presenta menor penetración en el mercado que las alternativas c) y d), y su kit de desarrollo presenta un mayor costo que las otras. Por lo tanto, las alternativas c) y d) son las que cumplen con los seis criterios seleccionados, es decir: poseen salida web; disponen de driver para el motor de base seleccionado; mantienen una

alta calidad de documentación; presentan alta penetración en el mercado; cuentan con librerías para la construcción de XML; y ambas tienen kit de desarrollo gratuito.

A pesar de ser alternativas bastantes similares, JSP presenta una característica adicional a PHP. En el eventual escenario de un aumento en la magnitud de muestras en terreno, JSP permitiría crear aplicaciones del estilo applet java, las que utilizan en forma más intensiva la CPU del cliente.

Por lo anterior, se selecciona para la presente estimación la alternativa d).

iii) Evaluación costo implementación de la alternativa de máximas prestaciones

La tabla 24 muestra los ítems de costo del proyecto, considerando una etapa de implementación de seis meses y una de operación de dieciocho meses, para las 20 estaciones a nivel nacional, personal, capacitación en minería de datos y adquisición de hardware y software. Se considera la operación y mantenimiento de los sistemas, y la aplicación de las encuestas a nivel nacional.

Se establece una situación de máximas prestaciones la que cuenta con una infraestructura que permite su aplicación a nivel nacional, de manera independiente, máxima seguridad y calidad. Adicionalmente, se considera una condición de convenio con el Servicio Nacional de Pesca, para lo que se evalúa un Valor de Proyecto necesario a cubrir adicional a lo que eventualmente podría disponer Sernapesca.

Tabla 24. Costos considerados para la implementación del modelo de levantamiento propuesto, a nivel nacional, para la alternativa de máximas prestaciones.

Item	Valor Unitario \$	Unidades	Valor Total \$	Valor Proyecto \$	Valorizado Sernapesca \$
1. INVERSIONES			49.950.000	43.750.000	6.200.000
BIENES FISICOS			16.750.000	11.550.000	5.200.000
1.1 Servidor	4.000.000	1	4.000.000	-	4.000.000
1.2 Equipo de desarrollo	600.000	2	1.200.000	-	1.200.000
1.3 Equipos móviles en terreno.	500.000	20	10.000.000	10.000.000	-
1.4 Impresora.	150.000	1	150.000	150.000	-
1.5 UPS	200.000	3	600.000	600.000	-
1.6 Mobiliario	800.000	1	800.000	800.000	-
BIENES INTANGIBLES			25.000.000	24.000.000	1.000.000
1.7 Software y Licencias para minería de datos (SPSS Clementine)(Para 8 Usuarios)	20.000.000	1	20.000.000	19.000.000	1.000.000
1.8 Adquisición de Base de datos.	5.000.000	1	5.000.000	5.000.000	-
1.9 Desarrollo Externo	5.000.000	0	-	-	-
PERSONAL			4.000.000	4.000.000	-
1.10 Capacitación en Minería de datos	300.000	10	3.000.000	3.000.000	-
1.11 Capacitación Sistema	100.000	10	1.000.000	1.000.000	-
ASESORÍA TÉCNICA			4.200.000	4.200.000	-
1.12 Asesoría Minería de Datos	700.000	6	4.200.000	4.200.000	-
2. GASTOS OPERACIONALES			69.520.000	48.720.000	20.800.000
CONECTIVIDAD			4.000.000	-	4.000.000
2.1 Conexión a Internet	200.000	20	4.000.000	-	4.000.000
2.2 Arriendo Servicio Hosting.	30.000	0	-	-	-
REMUNERACIONES (*)			34.800.000	18.000.000	16.800.000
2.3 Honorarios Bruto Administrador Proyecto	1.500.000	6	9.000.000	9.000.000	-
2.4 Honorarios Desarrollador	1.500.000	6	9.000.000	9.000.000	-
2.5 Honorarios Bruto DBA	800.000	21	16.800.000	-	16.800.000
ENCUESTAS			30.000.000	30.000.000	-
2.6 Movilización y Traslado Nacional	10.000.000	1	10.000.000	10.000.000	-
2.7 Viáticos y estadías	10.000.000	1	10.000.000	10.000.000	-
2.8 Aplicación encuestas nivel nacional	10.000.000	1	10.000.000	10.000.000	-
OTROS			720.000	720.000	-
2.9 Consumos Oficina	30.000	24	720.000	720.000	-
TOTAL			119.470.000	92.470.000	27.000.000

Fuente: Elaboración propia.

La tabla anterior muestra la estructura de costo que implicaría la implementación del proyecto con máximas prestaciones, el monto global se muestra en la columna Valor total y es de 119,47 millones de pesos, de los cuales 49,95 corresponden a la implementación tecnológica y 69 millones a gastos operacionales. La cuarta columna de la tabla (valorizado

Sernapesca), muestra los ítemes en que potencialmente se puede beneficiar con una alianza estratégica con Sernapesca, en donde la implementación del proyecto podría tener ahorros en equipos, recursos humanos y gastos operativos. En este escenario el aporte del Servicio sería de 27 millones de pesos equivalente a un 23% del costo total de una implementación con máximas prestaciones. Los ítemes 1.9 y 2.2 no son utilizados para esta alternativa, pero se han incluido debido a que sí son considerados en la alternativa de mínimas prestaciones posteriormente a evaluar.

iv) Carta Gantt para la implementación de máximas prestaciones

Las principales actividades y tiempos para esta alternativa se muestran en la tabla 25.

Tabla 25. Carta Gantt para la implementación del modelo de levantamiento a nivel nacional para la alternativa de máximas prestaciones.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1. Especificación de Requerimientos																								
Análisis de requerimientos del sistema																								
Reuniones Informativas con usuarios finales																								
Análisis requerimientos de usuarios																								
Generación de Documento																								
2. Diseño																								
Diseño de la Base de Datos																								
Tablas paramétricas																								
Definición de Procesos Almacenados de migración																								
Diseño y layouts de interfaces																								
Interfaz de ingreso encuestas																								
Interfaz generación XML																								
Interfaz lectura XML																								
interfaz de control de usuario																								
interfaz de control de acceso																								
3. Elección de Tecnologías																								
4. Implementación																								
Implementación de la base de datos																								
Generación e implementación de scripts y procesos almacenados																								
Interfaz de ingreso encuestas																								
Interfaz generación XML																								
Interfaz lectura XML																								
Interfaz de control de usuario																								
Interfaz de control de acceso																								
5. Pruebas																								
6. Puesta en Marcha																								
Pruebas modulares y funcionales																								
Pruebas integrales y de sistema																								
Instalación y configuración servidor.																								
Instalación y configuración máquinas terreno																								
Marcha Blanca																								
Evaluación																								
Capacitación																								
A Operadores																								
A usuarios																								
Manual del Operador																								
Manual del Usuario																								
7.Explotación del Sistema																								

b) Costo para la alternativa de mínimas prestaciones.

Se estima un costo aproximado del proyecto considerando una alternativa de implementación de mínimas prestaciones, la que a pesar de ser sustancialmente más económica y que permite desarrollar los objetivos del proyecto a corto plazo, posee una capacidad menos intensiva de uso. Esta alternativa baja su rentabilidad al intensificarse su uso, debido a que los costos dependen de la frecuencia de uso de la misma. Consiste básicamente en utilizar servicios en arriendo de hosting y cancelar por el diseño del formulario vía web. El ingreso de las encuestas vía web se desarrolla considerando la adquisición de horas de uso de internet, ofrecidos en el mercado a nivel nacional.

Para valorizar la alternativa de implementación se adoptarán ciertas elecciones, en particular de las herramientas software y de selección de proveedores, las cuales estarán supeditadas a minimizar el costo, permitiendo contar con una alternativa de implementación del proyecto bajo una condición presupuestaria menor.

Para la etapa del diseño e implementación se identificarán a proveedores externos que suministren el desarrollo del software, con ellos se acordarán los puntos, los requerimientos del sistema y su calendario de implementación. Para disminuir costos de desarrollo, se circunscribirá a una aplicación Web que permita el ingreso de la encuesta desde terreno, o en lugares cercanos al lugar de captura por medio de terminales de acceso público a Internet. Con lo anterior, se elimina la inversión necesaria de la interface a XML y equipos móviles en terreno.

Se seleccionarán herramientas de base de datos que cuenten con asistentes (wizard) de manera que la operación de carga de datos de la encuestas y de información de otras instituciones, puedan ser manejadas por personal informático perteneciente a la Subsecretaría.

Con las dos medidas anteriores, por un lado se eliminan los costos de contratación de personal presentado en la primera alternativa, y por otro lado se podría utilizar el personal

informático de la propia Subpesca, considerando en toda instancia un uso no intensivo de la plataforma.

Bajo este escenario, el personal requerido debe contar con un perfil de competencias menor, debido a que los procesos más complejos son terciarizados y los procesos de carga serían manuales mediante las herramientas de ayuda seleccionadas.

La aplicación de captura de información de la encuesta será instalada en un servicio de hosting pudiendo seleccionar diferentes alternativas de calidad de servicio en el costeo de solución. Es posible seleccionar una alternativa de costo mediano, de manera que el presupuesto proyectado conjugue tanto la eficiencia de la solución con su eficacia en el alojamiento de la aplicación.

(i) Selección de la Base de datos.

Esta alternativa de implementación requiere de la selección de dos productos: uno que permita montar la aplicación web, y otra que permita montar el almacén de datos.

Para seleccionar los dos requerimientos de base de datos se establecerán algunas características sobre las cuales se seleccionará el producto específico que son:

- 1) Manejo de wizard de carga de datos (sólo para las herramientas que den soporte al almacén de datos).
- 2) Manejo de claves foráneas.
- 3) Manejo integridad referencial.
- 4) Soporte.
- 5) Costos de Licencia menores.
- 6) Conexión a herramientas de construcción de aplicación web libre, con buena calidad de integración con el web.

Al igual que en el análisis de la alternativa de máximas prestaciones, en el mercado existen diferentes alternativas de implementación como:

- a) Oracle.
- b) Mysql.
- c) Postgresql
- d) Microsoft SQL.
- e) Microsoft Acces.

La alternativa a) presenta un alto costo, lo que no es compatible con esta opción; b) y c) presentan buenas características para la aplicación web datos, descartando la opción c) para el manejo del almacén dada la poca penetración en el mercado nacional de las herramientas font-end.

Finalmente, se selecciona Mysql para la base de datos de la aplicación web, debido a su alta integración con la Web, la gran cantidad de empresas que desarrollan aplicaciones sobre esta base de datos, y a la mayor cantidad de hosting que ofrecen esta base de datos sobre las que ofrecen Postgres.

Para el manejo del almacén de datos, se utilizará Microsoft Access debido al bajo costo de licenciamiento, proporciona wizard de carga de datos, manejo de claves foránea y proporciona manejo de integridad referencial.

ii) Selección de la herramienta de Desarrollo.

Para la selección de la herramienta de desarrollo, se considerarán los siguientes aspectos:

- 1) Que tenga salida nativa a protocolo http, es decir, permite la construcción de aplicaciones web.
- 2) Que disponga de drivers de conexión hacia la base de datos seleccionada y que cumpla con lo estándares de conectividad.
- 3) Que presente calidad en la documentación.
- 4) Bajo Costo.

Las alternativas analizadas son:

- a) Microsoft Net
- b) Tecnología Catrich de Oracle.
- c) PHP
- d) JSP

En este caso, a pesar de que JSP es una buena alternativa, es proporcionado por un menor número de proveedores de hosting, y existe mayor dificultad para encontrar empresas a nivel nacional que desarrollen en esta tecnología, lo que provoca un incremento en los costos. Considerando que PHP posee una alta penetración en el mercado local, tanto a nivel de hosting como de empresas desarrolladoras, se selecciona finalmente esta alternativa.

iii) Evaluación costo implementación de la alternativa de mínimas prestaciones

En la tabla 26 se presenta la estructura de costo del proyecto, considerando uso de proveedores en el desarrollo, arriendo de hosting, uso de terminales públicos y un tiempo de desarrollo de 6 meses y 18 meses de operación.

La tabla 26 muestra que el costo de implementación tecnológica de una alternativa de bajas prestaciones, tomando todos los supuestos antes mencionados, es de 85,84 millones de pesos, en donde un potencial convenio con Sernapesca podría significar un ahorro de solamente un 1%.

Tabla 26. Costos considerados para la implementación del modelo de levantamiento propuesto, a nivel nacional, para la alternativa de mínimas prestaciones.

Item	Valor Unitario \$	Unidades	Valor Total \$	Valor Proyecto \$	Valorizado Sernapesca \$
1. INVERSIONES			36.400.000	36.400.000	-
BIENES FISICOS			-	-	-
1.1 Servidor	4.000.000	0	-	-	-
1.2 Equipo de desarrollo	600.000	0	-	-	-
1.3 Equipos móviles en terreno.	500.000	0	-	-	-
1.4 Impresora.	150.000	0	-	-	-
1.5 UPS	200.000	0	-	-	-
1.6 Mobiliario	800.000	0	-	-	-
BIENES INTANGIBLES			29.000.000	29.000.000	-
1.7 Software y Licencias para minería de datos (SPSS Clementine)(Para 8 Usuarios)	20.000.000	0,95	19.000.000	19.000.000	-
1.8 Adquisición de Base de datos.	5.000.000	1	5.000.000	5.000.000	-
1.9 Desarrollo Externo	5.000.000	1	5.000.000	5.000.000	-
PERSONAL			3.200.000	3.200.000	-
1.10 Capacitación en Minería de datos	300.000	10	3.000.000	3.000.000	-
1.11 Capacitación Sistema	100.000	2	200.000	200.000	-
ASESORÍA TÉCNICA			4.200.000	4.200.000	-
1.12 Asesoría Minería de Datos	700.000	6	4.200.000	4.200.000	-
2. GASTOS OPERACIONALES			49.440.000	48.720.000	720.000
CONECTIVIDAD			720.000	-	720.000
2.1 Conexión a Internet	200.000	0	-	-	-
2.2 Arriendo Servicio Hosting.	30.000	24	720.000	-	720.000
REMUNERACIONES (*)			18.000.000	18.000.000	-
2.3 Honorarios Bruto Administrador Proyecto	1.500.000	6	9.000.000	9.000.000	-
2.4 Honorarios Desarrollador	1.500.000	6	9.000.000	9.000.000	-
2.5 Honorarios Bruto DBA	800.000	0	-	-	-
ENCUESTAS			30.000.000	30.000.000	-
2.6 Movilización y Traslado Nacional	10.000.000	1	10.000.000	10.000.000	-
2.7 Viáticos y estadías	10.000.000	1	10.000.000	10.000.000	-
2.8 Aplicación encuestas nivel nacional	10.000.000	1	10.000.000	10.000.000	-
OTROS			720.000	720.000	-
2.9 Consumos Oficina	30.000	24	720.000	720.000	-
TOTAL			85.840.000	85.120.000	720.000

Fuente: Elaboración propia.

iv) Carta Gantt para la implementación de mínimas prestaciones

La tabla 27 muestra las actividades y tiempos para esta alternativa.

Tabla 27. Carta Gantt para la implementación del modelo de levantamiento a nivel nacional para la alternativa de mínimas prestaciones.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1. Especificación de Requerimientos																								
Análisis de requerimientos del sistema	█																							
Reuniones Informativas	█																							
Análisis requerimientos de usuarios		█																						
Generación de Documento		█																						
2. Diseño																								
Diseño de la Base de Datos		█																						
Tablas paramétricas		█																						
Definición de Procesos		█																						
Diseño y layouts de interfaces		█																						
Interfaz de ingreso encuestas		█																						
Interfaz de control de usuario		█																						
Interfaz de control de acceso		█																						
3. Elección de Tecnologías																								
4. Implementación																								
Implementación de la base de datos			█																					
Generación e implementación de scripts			█																					
Interfaz de ingreso encuestas				█																				
Interfaz de control de usuario				█																				
Interfaz de control de acceso				█																				
5. Pruebas																								
6. Puesta en Marcha																								
Pruebas modulares y funcionales					█																			
Pruebas integrales y de sistema					█																			
Instalación y configuración servidor.					█																			
Instalación y configuración maquinas terreno					█																			
Marcha Blanca						█																		
Evaluación						█																		
Entrenamiento a usuarios						█																		
A Operadores						█																		
A usuarios						█																		
Manual del Operador						█																		
Manual del Usuario						█																		
7.Explotación del Sistema																								

4.5.3 Alcances para un potencial convenio de cooperación.

Este convenio consistiría en utilizar parte de la capacidad instalada del Servicio Nacional de Pesca, tanto en infraestructura física, tecnológica y recursos humanos.

El detalle de los ítemes donde se consideró utilizar recursos de Sernapesca, puede verse en las estructura de costos de ambas alternativas presentadas anteriormente.

Desde las Tablas 24 y 26, se tiene como resumen la tabla 28.

Tabla 28. Síntesis de los costos para las alternativas analizadas y presencia de convenio con Sernapesca.

Alternativa	Con convenio	Sin convenio
Máximas Prestaciones	\$ 92.470.000	\$ 119.470.000.-
Mínimas Prestaciones	\$ 85.120.000	\$ 85.840.000

V. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para elaborar el protocolo de levantamiento de datos, que incorpore datos provenientes de instituciones y datos desde encuestas en una pesquería artesanal, es necesario que la autoridad-administrador de los recursos pesqueros establezca claramente sus indicadores a utilizar en su proceso de toma de decisiones. En este sentido, para que la autoridad considere las medidas de administración a aplicar en las pesquerías, debe conocer con antelación los potenciales efectos de ellas. Para ello, es posible utilizar modelos deductivos que incorporan datos recogidos desde terreno, o que adicionalmente incorporen procesos de simulación en sus estimaciones.

Los indicadores definidos en el presente estudio, consideraron los propuestos por la FAO, utilizados mundialmente. Luego, las instituciones seleccionadas fueron finalmente aquellas que disponían de datos relevantes y que era viable su acceso, y que respondieron a la solicitud de colaboración de respuesta al proyecto. Se debe señalar que no todas las instituciones estatales que cuentan con datos relevantes, como el Servicio de Impuestos Internos o el Registro Civil, están dispuestos a la entrega de datos personales de tipo social y económico. Adicionalmente, para aquellas instituciones seleccionadas, ninguna reporta los antecedentes al nivel de detalle exigidos en los términos técnicos de referencia del presente estudio, debiendo deducir modelos de bases de datos y otros antecedentes. Paralelamente, los tiempos de respuestas de datos e información pueden superar los proyectados, debido a que no existen políticas claras de intercambio de información, requiriendo para muchos casos el establecimiento de convenios o presupuestos adicionales del estado para intercambio de datos entre las mismas instituciones gubernamentales.

En general, se pudo distinguir entidades gubernamentales con bases de datos estructuradas e información de tipo socio económico o bien operacional, principalmente. Se destacan para información operacional el Servicio nacional de Pesca y Directemar, y socioeconómico el Banco Estado y Mideplan. Sin embargo, existió la viabilidad de acceder a los datos de Sernapesca y Mideplan, considerando esta última sólo a aquellos pescadores que

en alguna ocasión hayan accedido a los beneficios fiscales por medio de la ficha CAS. En Directemar y Mideplan no fue sido posible acceder a los datos, para la primera por contar con un costo de aproximadamente de \$7.000.000, y la segunda aún no ha enviado los datos solicitados por la Subsecretaría de Pesca. Por otra parte, datos de tipo ambiental biológico, no prioritario por la contraparte, estarían disponibles en el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), institución que no respondió a la solicitud de datos ni información. Otros datos biológicos y ambientales son posibles de obtener de referencias bibliográficas disponibles, o de proyectos del Fondo de Investigación Pesquera (FIP).

De las bases de datos disponibles, la mayoría tiende a poseer acceso vía Web, por medio de Intranet, o accediendo con claves de acceso.

Se desarrolló un modelo conceptual el que integra la información de los sistemas de información existentes, y de los datos no disponibles a ser levantados por medio de encuestas.

Para el modelo conceptual fue necesario diseñar una encuesta, la que fue estructurada según la encuesta del Banco Central a solicitud de la Subsecretaría de Pesca. Esta fue probada inicialmente, en un total de 30 pescadores, de manera de ser evaluada. Posteriormente, se incorporaron los ajustes de diseño para finalmente establecer una encuesta final para dueños de naves (armador), camiones y botes, y otra para tripulantes, buzos, recolectores. Uno de los ajustes de diseño fue sólo incluir consultas de gastos operacionales e ingresos al armador, y al tripulante sólo de tipo social económico. A pesar de ello, se hace muy necesario generar mesas de trabajo interinstitucionales, de manera de considerar la data que requieren distintas instituciones y generar mallas colaborativas para ello.

Desde la aplicación final a 10 pesquerías en las regiones V, VIII y X, se diseñó un protocolo para el levantamiento de datos. Este protocolo puede variar, considerando los objetivos de los estudios asociados a ello. En él se establece el marco general para el levantamiento y los criterios de muestreo. Considerando como objetivo observar a aquellas pesquerías con mayor participación en el desembarque, se diseñó un procedimiento para la

selección de caletas y los pasos para la determinación del número de pescadores artesanales a encuestar. Para este punto, se estableció un tamaño muestral acorde al error de estimación y nivel de confianza, y otra según la restricción presupuestaria por conglomerados, condición recurrente en este tipo de estudios.

El modelo conceptual se diseñó acorde a las variables de entrada claves en las bases de datos, identificados por el RUT de las personas. Esto motivó a incorporarlo como variable de consulta en las encuestas a aplicar en terreno.

Se construyó un almacén de datos en formato Access, según reuniones con la contraparte, la cual contempla tablas para datos de Sernapeca, Mideplan, Directemar y la encuesta. En ellas, se estableció las relaciones entre tablas de datos, que permitan efectuar consultas a la base. Estas tablas, son alimentadas con los archivos solicitados a las instituciones, quedando pendientes Directemar y Mideplan.

Para el ingreso de datos desde las encuestas, se diseñó un formulario de ingreso de datos, la que almacena estructuradamente la data. Actualmente el ingreso de datos a la base en Access por cada encuesta, requiere un total de 7 minutos, aproximadamente.

Para la implementación a nivel nacional, se diseñó un modelo que involucra ordenadores personales, procesos en línea o fuera de línea.

El análisis de los datos, debe ser un proceso que utiliza la datawarehouse o banco de datos. Para ello, se propone el análisis por medio de minería de datos, a través del apoyo del software disponible en el mercado, específicamente el más completo SPSS Clementine. Esto, permite generar información de alta precisión, y estructurada que apoye la toma de decisiones con mayor precisión. Adicionalmente, los tiempos de análisis son mucho menores a los tradicionales (vía Access o Excel), permitiendo al analista generar reportes de mayor precisión y con mayor rapidez.

Para la implementación del levantamiento fueron seleccionadas especies para la V, VIII y X regiones según conversaciones con la contraparte. Fueron aplicadas un total de 386 encuestas a las especies merluza común y loco-lapa en la V región; sardina común-anchoveta,

taquilla-navajuela en la VIII región; merluza del sur, pelillo, almeja-culengue en la X región. Se seleccionaron caletas según criterio de aporte al desembarque (similar al índice de Herfindhal), distribuyéndose el número total estimado de manera proporcional entre especies y caletas. Se estableció un número de encuestas de 700, la que no fue cumplida, debido a la baja motivación por parte de los pescadores en destinar su tiempo para responder la encuesta, entre otros aspectos. Un promedio de 30 minutos es necesario para aplicar una encuesta por cada encuestador. Por último, de manera de ser exitosa la aplicación se deben seleccionar épocas del año donde el desembarco de la pesquería a encuestar se presenta, y utilizar incentivos.

La implementación del análisis de los datos fue hecha sobre la pesquería de merluza común, por constituir una pesquería relevante para el sector pesquero artesanal y disponer de un gran número de datos. Se hizo una limpieza de datos y un análisis estadístico descriptivo básico, con el apoyo de un software de minería de datos JPM 6.0. Esta herramienta permitió en un breve tiempo, respecto a los métodos tradicionales, disponer de información desde la data. Para la evaluación del impacto de una medida de administración se optó por utilizar un modelo de simulación, con el apoyo del software utilizado por el Banco Mundial Crystal Ball 7.1. El objetivo fue evaluar el impacto en los beneficios netos de los pescadores artesanales de extracción de merluza común, de una medida de administración. Se asignó una función de distribución de densidad a las distintas variables de análisis, fue procesada la data y simulada, obteniendo finalmente el número de personas totales que se verían afectadas por una veda reproductiva. A este proceso, se plantea la posibilidad de incorporar el efecto ambiental, el que condicionaría los desembarques de la especie. La herramienta, muestra la potencialidad de poder diagnosticar el efecto de la medida de administración previo a su aplicación.

Si se considera este tipo de diagnóstico, la eficiencia y eficacia, respecto al método tradicional de evaluación de impacto de medidas de administración es más alta, permitiendo tomar decisiones en el corto plazo a la autoridad.

Los costos estimados para implementar el modelo a nivel nacional, pueden variar dependiendo de la alternativa a seleccionar en cuanto a contratar servicios externos, existencia de convenios, tecnologizar el levantamiento de datos, tipos y calidades de software a utilizar entre otros aspectos. En este sentido, pueden existir múltiples alternativas de implementación que considere diversas combinaciones tecnológicas.

VI. CONCLUSIONES

En los sistemas y modelos existentes para el levantamiento de información, se observan dos formas de generar información del sector pesquero artesanal, una es mediante procesos recurrentes de recopilación de información y otra es mediante estudios no recurrentes realizados sobre un aspecto en particular del sector.

Desde los procesos recurrentes de generación de información, surge la información estructurada del sistema, la cual es posible de acceder por medios informáticos tradicionales, y que presenta la potencialidad de ser complementaria entre sí. Lo anterior, integrando distintas bases de datos estructuradas que existen en el sistema

La información estructurada se encuentra en entidades gubernamentales que mantienen los registros oficiales que emanan de la ley. La información estructurada presente en el sistema, se caracteriza por tener alcance global, es decir en sus respectivos ámbitos cubren el universo total, y en donde no lo cubren, existen planes para mejorar la cobertura.

La información no-estructurada del sistema, corresponde a la información proveniente de diversos estudios e investigaciones requeridos por instituciones del sistema el cual, en general, tienen poca divulgación y poca disponibilidad.

Se distinguen instituciones que se encuentran entre las dos distinciones anteriormente indicadas como el Banco Estado, el cual mantiene una base de datos de acreditación económica de pescadores artesanales. Esta no es información global, pues responde a los pescadores artesanales que se acercan a la institución a solicitar créditos, pero sí presenta información socioeconómica de una parte del sector pesquero artesanal.

Se identificó tecnología de base de datos estándar, basada en acceso vía lenguaje de consulta estructurado SQL. Las aplicaciones, en general, están desarrolladas en un ambiente cliente-servidor, utilizando herramientas de desarrollo del tipo Visual, como Visual Basic.

En general existe la plataforma tecnológica y administrativa adecuada para dar soporte a la información contenida en los diversos sistemas de información.

Se observa una clara tendencia a las aplicaciones Web, es decir, los distintos organismos que manejan información, están tendiendo a compartir información internamente (intranet) y externamente (extranet).

La mayoría de las instituciones, solicitan información, en contraposición se puede afirmar que son pocas las instituciones que generan información en el sector. Claramente la principal fuente de información de la actividad de pesca artesanal de extracción de manera estructurada es SERNAPesca

Existen instituciones identificadas como productoras de información como SERNAPesca, DIRECTEMAR, Mideplan, Registro Civil y Servicio de Impuestos Internos. Otras instituciones consumen información y un tercer grupo que es consumidor y productor, es decir se surten de las fuentes oficiales pero a su vez generan indicadores/estudios investigaciones que entregan al sistema.

En los proceso de solicitud de datos a las instituciones, presentan tiempos de entrega de datos relevantes, que son restrictivos para la construcción de un almacén de datos, como ha sucedido con los antecedentes históricos disponibles desde la ficha CAS de Mideplan. Además, hay instituciones como Registro civil, Banco Estado y Servicio de Impuestos Internos, que no entregan los datos de tipo socioeconómica por considerar que no es rol de la Subsecretaría de Pesca el manejar información de las personas del país. Así mismo, otras instituciones como Directemar, consideran un cobro importante por el proceso de análisis y entrega de datos de los pescadores artesanales. Por último, instituciones que disponen de datos operacionales, biológicos y ambientales, no responden a la solicitud de colaboración al proyecto.

En síntesis, no existe una malla colaborativa entre las instituciones gubernamentales, que permitan el acceso eficiente a información útil para la evaluación del impacto de medidas de administración del sector pesquero artesanal. Esto puede deberse a la no existencia de políticas de colaboración de entrega de información entre instituciones.

En relación al modelo conceptual y computacional, se estructuró un modelo conceptual de levantamiento de información el que, por una parte, incorpora las bases de datos existentes y que poseen información operacional, socioeconómica de los pescadores artesanales. Por otra parte, aquella data no disponible en las instituciones es levantada a través de encuestas.

Este modelo, considera el levantamiento de aquella data relevante para la construcción de indicadores que permitan a la autoridad la toma de decisiones. Para ello, se propone un protocolo de levantamiento de datos para la selección de pesquerías, caletas y número de pescadores a encuestar. La encuesta semi estructurada es diseñada para levantar datos operacionales, sociales y económicos, que permitan evaluar el desempeño del sector frente a distintos escenarios en la pesquería, producto de la aplicación de una medida de administración.

Se observa poca motivación, por parte de los pescadores artesanales, de participar colaborativamente en este tipo de proceso. Esto podría ser supeditado a través del diseño de políticas de incentivos, haciendo participe a los pescadores en los diversos procesos de toma de decisiones sobre las pesquerías.

El modelo computacional, se estructura en formato Access, para lo cual se diseñaron las tablas de ingreso de datos desde las instituciones, y un formulario de ingreso de datos desde las encuestas. En el modelo computacional, se diseñan las relaciones entre las tablas y las alternativas para el desarrollo de consultas desde la base de datos.

Se plantea analizar los datos con herramientas de minería de datos, con el apoyo de software, los que permiten el filtrado de la data y su ordenación para el uso posterior.

Para la implementación del modelo conceptual, que incorpora el protocolo de levantamiento de datos, se seleccionaron las pesquerías identificadas como importantes, a saber: V región pesquerías de merluza común (*Merluccius gayi gayi*), loco (*Concholepas concholepas*) y lapas (*Fissurella spp.*); VIII región pesquerías de sardina común (*Strangomera bentincki*), anchoveta (*Engraulis ringens*), taquilla (*Mulinia spp.*) y navajuela (*Duckbill tagelus*); X región merluza del sur (*Merluccius australis*), almejas y culengue (*Gari solida*) y pelillo

(*Gracilaria spp.*). A estas pesquerías, se les aplicó encuestas para levantar la data operacional, social y económica.

El modelo de evaluación de desempeño de una pesquería, se aplicó en la pesquería artesanal de extracción de Merluza común. El modelo permitió predecir los efectos de la implementación de una medida de administración, a través de un modelo de simulación. Así mismo, fue posible evaluar el número de personas que se ven afectadas en forma directa. El modelo conceptual de evaluación del desempeño y computacional, resulta ser más eficiente y eficaz que la forma actual tradicional de evaluación ex post.

Se propone para la aplicación de encuestas a nivel nacional dos alternativas: una con máximas prestaciones que consiste en un sistema con ordenadores personales, los que pueden traspasar la data levantada en línea o vía internet, el cual es almacenado en un servidor, contemplando todas las inversiones, personal necesario; y otra alternativa con mínimas prestaciones, donde la seguridad es menor. Ambas alternativas son evaluadas, considerando la posibilidad de establecer un convenio con el Servicio Nacional de Pesca.

Los costos estimados para una implementación a nivel nacional son: para máximas prestaciones sin convenio con Sernapesca de \$119.470.000, y con convenio de \$92.470.000; para la alternativa de mínimas prestaciones sin convenio de \$85.120.000 y con convenio sólo se reduce en un 1% del costo total anterior.

Del taller de discusión metodológica y taller de difusión de resultados fue posible concluir (Anexo I):

10. El levantamiento de datos, está sujeto a la existencia de Políticas de Incentivo para los pescadores artesanales para que de esta manera el flujo de información sea veraz y oportuna. Además, permite obtener una calidad de datos adecuada para la toma de decisiones.
11. Debe diseñarse un proceso que permita articular las necesidades de información entre las instituciones. Esto podría lograrse mediante una política global estatal, según se establece en las mesas de decisiones en función del desarrollo regional y comunal.

12. Actualmente, no existe una coordinación que permita realizar iniciativas para generar bancos de datos históricos, que presenten continuidad.
13. Se establece la necesidad por parte de los distintos actores, de mesas de trabajo, donde se definan los tipos de información, para los usuarios directos como indirectos.
14. El establecer un único instrumento de levantamiento de datos y banco de datos, permitiría reducir los tiempos de acceso a la información así como los costos asociados a ello.
15. El acceso a información de los pescadores artesanales, podría lograrse a través de transparentar la toma de decisiones, involucrándolos a ellos y de esta manera garantizar la calidad de los datos.
16. Se debe entonces, establecer Mallas colaborativas para el levantamiento de datos del sector artesanal de extracción.
17. Aplicar el protocolo de levantamiento de datos en forma periódica, que permita generar un almacén de datos históricos de la actividad pesquera artesanal de extracción.
18. Existe la necesidad de realizar un censo de la Pesca Artesanal.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AdriaMed, 2002. Source and Accessibility of Socio-Economic data in AdriaMed member countries. 27 pp. <http://www.foadriamed.org/html/SocioEconomic/SocsurveyAlb.asp> visitado el 16/10/2006.
- Anderson, L. G. 1986. The Economic of Fisheries Management. Revised and enlarged edition. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- Aitchinson, J. y J.A.C. Brown. (1957). The lognormal distribution. Cambridge University. 176 pp.
- Bishop, J., W. N. Venables and Y-G. Wang (2004), Analysing commercial catch and effort data from a Penaeid trawl fishery. A comparison of linear models, mixed models, and generalised estimating equations approaches, Fisheries Research, 70, 179-193.
- Brown, D. 2000. A review of Bioeconomics Model. Cornell African Food Security and Natural Resource Management (CAFSNRM) Program. Cornell University. 102 pp.
- Caddy, J. y R. Mahon. 1996. Puntos de Referencia para la Ordenación Pesquera. FAO 347,
- Caddy, J.F. y G.P. Bazigos, 1988. Orientaciones prácticas para el seguimiento estadístico de la pesca en situaciones de escasez de personal. FAO Doc.Téc. Pesca, (257): 85 p.
- Canter, L.W. 1998. Capitulo 15. Métodos de Decisión para la evaluación de alternativas. pp 659-709; In: Manual de evaluación de Impacto ambiental. Editorial Mc Graw-Hill. 841 pp.
- CFSAM, 1998. Improving Fish Stock Assessment. Committee on Fish Stock assessment Methods. Ocean Studies Board Commission on Goesciences, Enviroment, and Resources National Research Council. <http://www.nap.edu/openbook/030957256/html/R1.html>
- Chambers, Robert. 1994a. «The Origins and Practice of Participatory Rural Appraisal.» World Development 22 (7): 953-969.
- Chambers, Robert. 1994b. «Participatory Rural Appraisal (PRA): Analysis of Experience.» World Development 22 (9): 1253-1268.
- Chambers, Robert. 1994c. «Participatory Rural Appraisal (PRA): Challenges, Potentials, and Paradigm.» World Development 22 (11): 1437-1454.

Clark, C. 1976. *Mathematical Bioeconomics: The Optimal Management of Renewable Resources*, 2nd Edition. J. Wiley & Sons, New York.

Coles T., and C. Majors, 2002. A description of the artisanal fishery on the reefs around Hoga Island in the Wakatobi Marine National Park. <http://www.opwall.com/Library/Indonesia/Indonesia%20Marine/Fisheries/2001%20artisanal%20fisheries.htm> visitado el 16/10/2006.

Committee on Fish Stock Assessment Methods 1998. *Improving Fish Stock Assessments* The National academy of Sciences. (Libro Electrónico digitalizado y publicado en formato PDF. <http://www.nap.edu/openbook/0309057256>

Conrad, M. 1999. *Resource Economics*. Cambridge University Press.

Chuenpagdee, R. and J. Alder , 2002. Sustainability Ranking of North Atlantic Fisheries. 49 - 54 pp. In: *Project Sea around us: North Atlantic*

Cury, P. and V. Christensen, 2001. SCOR/IOC Working Group 119: "Quantitative Ecosystem Indicators for Fisheries Management". CM 2001/T:02. www.ecosystemindicators.org. 8pp

Dagum, C. 1985. Lorenz curve. In Z. Kotz and N. L. Johnson (Eds.), *Encyclopedia of statistical sciences*. John Wiley & Sons, New York, pp. 156–161.

David, H. A. 1985. Gini's mean difference. In Z. Kotz and N. L. Johnson (Eds.), *Encyclopedia of statistical sciences*. John Wiley & Sons, New York, pp. 436–437.

Dengbol, P. 2002. The ecosystem approach and fisheries management institutions: the noble art of addressing complexity and uncertainty with all onboard and on budget. IIFET 2002 Paper N° 171. 11 pp.

FAO, 1995. *Código de conducta para la pesca responsable*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación, Roma, 53 pp.

FAO, 1999. *Indicators for sustainable development of marine capture fisheries*. FAO Technical guidelines for Responsible Fisheries N° 8. FAO, Roma 68 pp

FAO, 1999. *Orientaciones Técnicas para la Pesca responsable*.

FAO N° 8, 2000. *Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable*. 68 páginas. Indicadores para el desarrollo sostenible de la pesca de captura marina.

FAO 382, 2001. Directrices para la recopilación Sistemática de Datos Relativos a la Pesca de Captura.

FAO 401, 2002. Comprender las culturas de las comunidades pesqueras. Clave para la ordenación pesquera y la seguridad alimentaria. James R. McGoodwin Profesor Departamento de Antropología Universidad de Colorado Boulder, Estados Unidos. 301 pp.

FAO, 2003. Fisheries Management 2. The Ecosystems approach to fisheries. FAO Technical guidelines for Responsible Fisheries N° 4, Suppl. 2. . FAO, Rome 112 pp.

Farlow, S.J. 1984. Self - Organizing Methods in Modeling. Series Statistics, Textbooks and Monographs, Vol 54.. Marcel Dekker (Ed.) 350 pp

Fayyad, U., G. Piatetsky-Shapiro & P. Smyth, 1996. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. American Association for Artificial Intelligence Fall 1996: 37-54 pp.

Fayyad, U., G.G. Grinstein and A. Wierse, 2002. Information Visualization in Data Mining and Knowledge Discovery. Morgan Kauffman Publishers 407 pp.

Feres, J. y F. Medina. 2001. Hacia un sistema integrado de encuestas de hogares en los países de América Latina. Serie estudios estadísticos y prospectivos. División Estadística y proyecciones. CEPAL, ECALAC Naciones Unidas, Santiago, Chile. 50 pp.

Fisheries Centre UBC, 2002. Attributes of Rapfish analysis for ecological, technological, economic, social and ethical evaluations fields. Rapfish group, Fisheries Centre UBC. 5 pp.

Froese, R. 2003. Keep it simple: Three Indicators to deal with overfishing. Institute of Marine Research. Kiel, Germany. 7 pp. rfroese@ifm.uni-kiel.de

Griffin, W. 2003. A General Bioeconomic Fisheries Simulations Model: Description, Calibration, Validation and Application. Department of Agricultural Economics Texas Agricultural Experiment Station Texas A&M University. 34 pp.

Hall, A.S., R.W. Burn and S. Abeyasekera, 2002. Interdisciplinary Multivariate Analysis for adaptive Co- Management. Project R7834. Final Technical Report. DFID, Department for International Development. Fisheries Management Science Programs. 96 pp.

Hilborn, R. & C.J. Walters. (1992). Quantitative Fisheries Stock Assessment. Choice, Dynamics and Uncertainty. Chapman & Hall, New York

ICES WKSDFD, 2005. Report of the Workshop on Sampling Design for Fisheries Data ICES Advisory Committee for Fisheries Management. ICES CM 2005/ACFM:11. (WKSDFD) 1-3 February 2005 Pasajes, Spain.

INE, 2002. Encuesta de Población Activa. Informe Técnico. Área de diseño de muestras y evaluación de resultados. Madrid. Instituto Nacional de Estadísticas de España. 31 pp.

IREPA Onlus, 2003. IREPA Implementation of a national monitoring system of socio-economic parameters of the Italian fishing fleet.

Johnson R., 1997. Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Miller y Freund (Ed.) 5ª ed.

Judge, G. and D. Whitmarsh, 1997. Fishing for figures: The use of Index numbers in Evaluating industrial performance. Miscellaneous Paper N° 12. Centre for Economics and Mangement of aquatic resources. University Of Portsmouth. 14 pp

Karr, J.R. 1997. Measuring biological integrity. In Principles of conservation biology, ed. G.K. Meffe and C.R. Carroll, 483-485. Sunderland, MA: Sinauer.

LeGallic, B., 2002. Fisheries Sustainability Indicators: The OECD experience. Paper presented at Joint Workshop EEA-EC-DG Fisheries –DG Enviroment on “Tools for measuring (integrated) Fisheries Policy aiming at sustainable ecosystem”. October 26-29, 2002, Brussels (Belgium).11 pp.

Lovelock C. and Ch. Weinberg, 1988. Public & Nonprofit Marketing. The Scientific Press Ed. Second Edition. 520 pp.

Madala, H.R. and A.G. Ivakhnenko, 1994. Inductive Learning Algorithms for Complex Systems Modeling. CRC Press, Inc. 368 pp.

Melo, T., C. Hurtado, D. Queirolo, J. Lamilla, C. Bernal y A. Aranís. 2005. “Diagnóstico de la operación de las pesquerías artesanales de peces en las áreas costeras, bahías y aguas interiores de la VIII Región”. Proyecto FIP N° 2004-19

McGoodwin, J. 2002. Comprender las culturas de las comunidades pesqueras. Clave para la Ordenación Pesquera y la Seguridad Alimentaria. FAO, 401.

Myers, R.A. & P. Pepin (1990). The Robustness of Lognormal-Based Estimators of Abundance. *Biometrics*, Vol. 46, No. 4 (Dec., 1990), pp. 1185-1192

Müller, J.A. and F. Lemke, 1999. *Self-Organizing Data Mining*. Dresden, Berlín: 345 pp.

Pitcher, T.J. and D. Preikshot, 2001. RAPFISH: a rapid appraisal techniques to evaluate the sustainability status of fisheries. *Fisheries Research* 49: 255-270 pp.

Norman, D.A. (1986). *Cognitive engineering*. En D.A. Norman y S.W. Draper (Eds.), *User Centred System Design*. Hillsdale, N.J., Erlbaum.

Norman, D. (1999). *The invisible computer*. The MIT Press.

Ortiz, M. and C. Brown, 2002. Standardized Catch Rates for Bigeye Tuna (*Thunnus obesus*) from the pelagic longline fishery in the Northwest Atlantic and the Gulf of México. SCRS/02/114.

Raakjar-Nielsen, J., P. Dengbol, H. Hovgaard and S. Reeves, 2001. Indicators as a basis for robust and acceptable fisheries management. *Regional Technical Consultation on Indicators for Sustainable Fisheries Management in ASEAN Region*. 2-5 May 2001, Haiphong, Viet Nam. RTC-IND/WP5: 13 pp.

Rousseuw, P.J. and Leroy, A.M. (1987). *Robust Regression and Outlier Detection*, New York: John Wiley and Sons.

Rochet, M.J. and V.M. Trenkel (submitted) ¿Which community indicators can measure the impact of fishing? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*.

Rose, R., M. Stubbs, P. Goody and A. Cox, 2000. *Economics Performance Indicators for Fisheries*. Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics. 10 pp

Rosser, J.B. and K.L. Kramer, 2000. *Fisheries Management and Complex Dynamics*. Paper presented at PRSCO and GERCO conference, Nihon University, Tokyo, Japan. 1-3 october 2000: 27 pp.

Sabatella, E. and R. Franquesa 2004. *Manual of Fishes Sampling Surveys: Methodologies for Estimation of Socio- Economic Indicators in the Mediterranean Sea*.

Sazonova, L., G. Ossipov and M. Godonikov, 1999. Intelligent system for fish stock prediction and allowable catch evaluation. *Environmental Modelling & Software* 14; 391-399 pp

Schiller, A., C.T. Hunsaker, M.A. Kane, A.K. Wolfe, H. Dale, G.W. Suter, C.S. Russell, G. Pion, M.H. Jensen and V.C. Konar, 2001. Communicating ecological indicators to decision makers and the public. *Conservation Ecology* 5(1): 19. Available at <http://www.consecol.org/vol5/iss1/art119>.

Steel R. y J. Torrie. 1992. *Bioestadística: principios y procedimientos*. 2ª edición. Ed. Mc Graw Hill. 622 pp.

SUBPESCA, 2005. <http://www.subpesca.cl>

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA

<http://www.ucsc.cl>; E-mail: csobenes@ucsc.cl
Alonso de Ribera N° 2850; Fono: (41) 273 53 16
Concepción
