



Informe Final

Propuesta de: Política Nacional de Algas - PNAL

Licitación ID N° 4728-49-LP15

Autores

Carlos Tapia Jopia *Jefe de Proyecto*
Sergio Durán Yáñez
Reinaldo Rodríguez Guerrero
Manuel Díaz Poblete



Septiembre 2016

Informe Final

Política Nacional de Algas

Licitación ID N° 4728-49-LP15



AUTORES

Carlos Tapia Jopia (*Jefe de Proyecto*)
Sergio Durán Yáñez
Reinaldo Rodríguez Guerrero
Manuel Díaz Poblete

COLABORADORES

Marcela Ávila Lagos
Alonso Vega Reyes
Soledad Vergara Cornejo
Eduardo Pérez Espinoza
Miguel Bahamondes Parrao
María de la Luz Trautmann Montt
Raúl Riquelme Eyzaguirre
Soledad Amenábar Figari
Paloma Martínez Acuña
Andrés Mansilla Muñoz

Universidad Católica del Norte
Institución Asociada

Septiembre 2016

Tabla de Contenidos

AGRADECIMIENTOS.....	1
RESUMEN EJECUTIVO.....	3
1 ANTECEDENTES	5
1.1 Contexto	6
1.2 Recursos Algales.....	7
1.3 Usuarios del sistema algal	13
1.4 Usos de las algas.....	14
1.5 Exportación de algas	16
1.6 Potencial de las algas	20
1.7 Descripción del proceso de construcción de la Política Nacional de Algas - PNAL	22
1.7.1 Metodología	22
1.7.2 Revisión de antecedentes y bases de datos.....	23
1.7.3 Proceso Participativo.....	23
1.7.4 Levantamiento de Información	25
1.7.5 Análisis, sistematización y generación de insumos.....	28
1.7.5.1 Matrices de situación	28
1.7.5.2 Relaciones causales	31
1.7.5.3 Determinación de brechas entre situación actual y esperada.....	31
1.7.5.4 Matriz de Marco Lógico.....	32
1.7.6 Construcción de la propuesta de PNAL.....	33
1.7.6.1 Construcción de Visión y Misión de la PNAL	33
1.7.6.2 Definir objetivos y líneas estratégicas de la PNAL.....	33
1.7.7 Evaluaciones de impacto de la Política	33
1.7.8 Diseño del plan de acción para la implementación de la PNAL	35
2 MISIÓN	35
3 VISIÓN	35
4 OBJETIVO GENERAL.....	35
5 LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS.....	36
5.1 Lineamiento Estratégico 1: Régimen de acceso, y sistema de fiscalización y sancionatorio implementado.....	36

5.2	Lineamiento Estratégico 2: Praderas de algas saludables	53
5.3	Lineamiento Estratégico 3: Valor económico de los recursos algales incrementado por grupo objetivo	63
5.4	Lineamiento Estratégico 4: Matriz productiva de algas con mayor participación de los cultivos	72
5.5	Lineamiento Estratégico 5: Consumo humano de algas en programas gubernamentales implementado	75
5.6	Lineamiento Estratégico 6: Atribuciones para el manejo de recursos algales de las Direcciones Zonales de Pesca y Acuicultura (DZPA) fortalecidas.....	77
6	MATRIZ DE MARCO LÓGICO.....	79
7	PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PNAL	101
8	EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LA REGULACIÓN PNAL.....	124
8.1	La decisión de intervenir	124
8.2	Objetivos y beneficiarios	125
8.3	Teoría del Cambio	125
8.4	Diseño de la evaluación.....	127
8.4.1	Evaluación de la política.	129
8.4.2	Evaluación de un programa.....	131
8.5	Evaluaciones ex post	135
9	DIFUSIÓN DE LA PROPUESTA DE PNAL	135
a.	Presentaciones en marco del Congreso de Ciencias del Mar - 2016	135
b.	Presentaciones en universidades.....	136
c.	Presentaciones en instituciones públicas	137
10	Literatura citada	138
11	Anexos	146
	Anexo 1. Manifiesto de la Propuesta de Política Nacional de Algas - PNAL	146
	Anexo 2. Diagnóstico del sistema algal de Chile - PNAL.....	146
	Anexo 3. Talleres regionales: levantamiento de problemas y oportunidades - PNAL.....	146
	Anexo 4. Focus Group aplicado al análisis estratégico - PNAL	146
	Anexo 5. Entrevista estructurada a actores relevantes - PNAL.....	146
	Anexo 6. Encuesta a expertos – Método Delphi - PNAL.....	146
	Anexo 7. Herramientas de análisis estratégico. Análisis de situación -PNAL.....	146



Anexo 8. Análisis Estructural y Proceso Analítico Jerárquico de Problemas - PNAL 146

Anexo 9. Revista de Difusión de la Importancia del Sistema Algal - PNAL..... 146

NOTA: Los Anexos se entregan en archivo digital y además se encuentran disponibles en el sitio web de la PNAL www.politicanacionaldealgas.cl o www.pnal.cl

Índice de tablas

Tabla 1. Lista de especies ocupado por SERNAPESCA. Se debe precisar que existen varias especies cuyos nombres científicos no están actualizados (Fuente: Elaboración propia en base a SERNAPESCA, y diversos estudios taxonómicos).....	8
Tabla 2. Participación porcentual en el desembarque regional de cada especie de alga desembarcada, considerando el total de alga desembarcada en la región; y participación porcentual del desembarque de cada especie a nivel nacional, estimada a partir del desembarque acumulado del período 2010-2014 (Sernapesca, 2014).....	9
Tabla 3. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la propuesta de modificación del Registro Pesquero Artesanal.....	45
Tabla 4. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la propuesta de modelo de control de alga desembarcada en base a Balance de Biomasa.....	51
Tabla 5. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la propuesta de incorporar el concepto de Pradera en Estado Saludable (PES).	55
Tabla 6. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la propuesta de reducir la explotación de praderas de algas.	58
Tabla 7. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la propuesta de incorporar una talla máxima de extracción para algas pardas.....	60
Tabla 8. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la propuesta de acción destinada a educar en función ecosistémica de las algas.	61
Tabla 9. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la propuesta de acción de monitoreo del estado de las praderas.....	63
Tabla 10. Consideraciones a tener en cuenta en relación con licitación de cuota de algas entre demandantes de materia prima.	66
Tabla 11. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la promoción de la economía social y solidaria entre los pescadores artesanales dedicados a las algas.	70
Tabla 12. Consideraciones a tener en cuenta en relación con el desarrollo de instrumentos para sofisticación productiva.	71
Tabla 13. Consideraciones a tener en cuenta en relación con matriz productiva con mayor participación de los cultivos.	74



Tabla 14. Consideraciones a tener en cuenta en relación con el consumo de algas en programas de alimentación gubernamentales.....	77
Tabla 15. Consideraciones a tener en cuenta en relación con mayores atribuciones a las Direcciones Zonales de Pesca y Acuicultura.....	78
Tabla 16. Matriz de Marco Lógico: Fin y Propósito de la PNAL.....	79
Tabla 17. Matriz de Marco Lógico: Componentes de la PNAL.	80
Tabla 18. Matriz de Marco Lógico: Actividades.	88
Tabla 19. Matriz de Marco Lógico: Fórmula de cálculo de indicadores de Fin, Propósito y Componentes.....	92
Tabla 20. Método de cálculo de las Diferencias en Diferencias.....	130
Tabla 21. Cálculo de Diferencias en Diferencias para el ejercicio teórico de uno de los componentes a evaluar en la PNAL.	131

Índice de figuras

Figura 1. Desembarque total de algas por región durante el periodo 2004-2013 (Fuente: SERNAPESCA)	7
Figura 2. Desembarque por región acumulado para el periodo 2009-2013 de las principales especies extraídas por región (Fuente: SERNAPESCA).	7
Figura 3. Producción de <i>Spirulina</i> para el periodo 2006 – 2014 (Fuente: IFOP).	12
Figura 4. Producción de <i>Haematococcus</i> para el periodo 2006 – 2014 (Fuente: IFOP).....	12
Figura 5. Número de pescadores inscritos en algas en el RPA (barras azules) y número de pescadores que desembarcaron algas durante el año 2014 (barras naranja) (Fuente: Elaboración propia en base a datos de SERNAPESCA).	13
Figura 6. Empleo generado en el sector algal. Los alqueros corresponden a los que efectivamente realizan actividad de recolección y/o extracción (Fuente: SERNAPESCA, IFOP).	14
Figura 7. Esquema que muestran los productos, funciones y usos de micro y macroalgas (Fuente: elaboración propia).	15
Figura 8. Destino de exportación de productos en base a algas y alga seca. Las barras representan el valor FOB acumulado por país de destino para el período 2000-2014 (Fuente: Bases de exportación de IFOP).....	17
Figura 9. Gráficos que representan la participación (%) de los productos exportados en función de las toneladas exportadas por tipo de producto (Gráfica izquierda); y en función de las divisas generadas por la exportación de estos productos (Gráfica derecha). Participación calculada en base a valores FOB de exportación para el periodo 2000-2014 (Fuente: bases de exportación de IFOP).....	18
Figura 10. Exportación de algas por tipo de producto para el periodo 2000 - 2014. Nótese que la mayor parte de las toneladas exportadas corresponden a secado de algas (Fuente: Bases de exportación de IFOP).....	18
Figura 11. Valor FOB de exportaciones realizadas para el periodo 2000 – 2014 por tipo de producto. Nótese la participación en las divisas de los productos distintos a alga seca, principalmente carragenina y agar-agar, los que aportan parte importante de las divisas (Fuente: Bases de exportación de IFOP).	19
Figura 12. Volúmenes de exportaciones de <i>Haematococcus</i> (izquierda) y de <i>Spirulina</i> (derecha), para el periodo 2006 – 2014. Para el caso <i>Spirulina</i> , para los años 2010 a 2014, los niveles de producciones son muy bajos por lo que no se visualizan en el gráfico (3; 5; 22; 10 y 12 t, respectivamente) (Fuente: IFOP).	19

Figura 13. Países de destino de microalgas exportadas desde Chile (Fuente: IFOP).....	20
Figura 14. Cadena de resultados. La secuencia numerada indica el orden en el cual se construye o explica el cambio que debiera permitir obtener los resultados esperados.....	34
Figura 15. Esquema que muestra la fracción de pescadores que trabajó efectivamente en la extracción o recolección de algas a nivel nacional durante el año 2014. Nótese que de un total de 72.045 pescadores con algún alga inscrita, solo ejercieron la actividad de extracción o recolección de algas 9.532 pescadores (Fuente: Elaboración propia en base a registros de SERNAPESCA).....	37
Figura 16. Esquema donde se representa la propuesta de modificación del RPA, creando la nueva categoría de Alguero.	41
Figura 17. Representación del modelo de control de alga desembarcada en base a <i>Balance de Biomasa</i> . El modelo considera unidades de certificación y auditoría que garantizarán que los factores de conversión por línea de proceso y especie informados sean los reales, así como también deberán certificar los niveles de humedad de la materia prima (tanto en stock como ingresada), y auditar el proceso completo, incluido el ingreso de materia prima y la salida de producto. La información de ingreso de materia prima (compra y declaración de abastecimiento), así como el volumen de producto generado y la venta de producto, deberán ser informadas por medios virtuales en tiempo real, lo cual permitirá llevar un registro diario de la operación de las plantas (Fuente: elaboración propia).	50
Figura 18. Esquema que muestra la importancia de proteger los ejemplares de mayor tamaño de disco de fijación para algunas algas, considerando la implementación de una Talla Máxima Legal en forma adicional a la Talla Mínima Legal. Nótese que mayores tallas de disco de fijación están asociadas a la existencia de un mayor número de especies, mayor número de ejemplares y una mayor diversidad (Fuente: Elaboración propia).	59
Figura 19. Índices de diversidad biológica de la biota asociada a discos adhesivos de huiro negro colectados desde praderas con distintos escenarios de cosecha. Áreas Marinas Protegidas (AMP), Áreas de Manejo (AMERB) y Áreas de Libre Acceso (ALA) (Vega, <i>et al.</i> , 2014).	62
Figura 20. Modelo de gestión del sistema algal, que incluye la licitación de la cuota disponible para acceder a su uso (derecho a compra) por parte de las empresas, la consideración de requisitos en la licitación y la existencia de un set de instrumentos de apoyo del Estado para empresas, APE y algueros (Fuente: Elaboración propia)	65
Figura 21. Gráficas que representan el ingreso individual acumulado en porcentaje (eje y), asociado al número de pescadores que perciben dicho ingreso (eje x). El texto en cada gráfico	



indica el porcentaje de pescadores artesanales que reciben en conjunto el 80% de los beneficios (Fuente: elaboración propia en base a datos de desembarque individual de SERNAPESCA). 68

Figura 22. Cadena de resultados PNAL. Muestra las acciones a ejecutar (insumos y acciones) y las relaciones de causalidad que darán como resultado el cumplimiento de los objetivos evaluados de la PNAL. Las flechas indican la dirección de la causalidad y los colores tienen como fin solo facilitar la lectura. 128

AGRADECIMIENTOS

En el proceso de construcción de la PNAL hubo una amplia participación de actores provenientes de los diversos grupos de interés que forman parte del sistema algal, lo cual es consistente con las recomendaciones de diversos organismos internacionales con respecto a la importancia de que en el diseño de políticas públicas se considere la participación de los diversos actores. Del mismo modo, esta modalidad es coherente con las declaraciones del gobierno y de la propia Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, que solicitó que en el proceso se considerase la participación de los diversos usuarios. Sumado a lo anterior, la participación activa y responsable es un elemento central del quehacer de CESSO lo cual se conjugó para lograr importantes niveles de participación en el diseño de la propuesta de Política Nacional de Algas (PNAL).

De este modo, en las diversas instancias consideradas en el proceso de formulación de la PNAL, al equipo de CESSO y al equipo de especialistas de la Subsecretaría, liderado por el Subsecretario, se sumaron las siguientes personas que participaron al menos en alguno de los talleres, focus group o consulta a expertos (Delphi) realizados, a quienes agradecemos sus valiosos aportes: Adolfo Vega, Aida Campos, Alberto Olivares Arancibia, Alberto Paredes, Alberto Shamos Halabe, Alejandra Carevic Sierra, Alejandro Almonacid, Alejandro Gertosio, Alejandro Riedemann, Alejandro Santana, Alfonso Gutiérrez, Alfonso Pizarro, Alonso Vega Reyes, Ana Bastidas, Ana María Cárcamo Uribe, Ana María Cárdenas, Ana María Delgado, Ana María Guerrero, Andrés Guajardo, Andrés Hohlberg, Antonio Morales, Arturo Candia, Augusto Cárdenas, Aurelio Aguayo, Vanessa Vargas, Beatriz Jiménez, Bernarda Campusano Pizarro, Cadudzzi Salas, Carlos Astudillo, Carlos Cáceres, Carlos Diez, Carlos García, Carlos James, Carlos Jiménez, Carlos Santana, Carlos Veloso, Carmen Muñoz Torres, Carmen Solar, Carolina Camus, Catalina Álvarez, Cecilia Carvajal, Cecilia Masferrer, Cesar Astete, Cesar Cordero, Cesar Donoso, Cesar Sepúlveda, César Toro, Claudia Salas, Claudia Torrijos, Claudio Vargas, Cristian Cortés Alfaro, Cristian Hudson, Cristian Salinas, Cristian Varas, Daniel Núñez Arancibia, Doris Olivares Meyer, Edison Moraga, Eduardo Almonacid, Eduardo Bustos, Eduardo Pérez, Eduardo Uribe, Eliana Escudero, Elieser Ruiz Mayorga, Emiliano Guerrero, Enrique Altamirano Tordecilla, Erika García, Eugenio Zamorano, Exequiel Cordero, Fadia Tala González, Felipe Klein, Felipe Sandoval Precht, Fernando Tirado Soto, Fernando Vienne, Florence Tellier, Francisco Cárcamo, Francisco Galleguillos, Francisco Santibáñez, Francisco Ther, Franco Balcazar, Gabriela Hormazabal, Genaro Guerrero, Germán Bueno, Gino Babestrello, Gloria Ralef, Guillermo Molina, Guillermo Rivera, Héctor Pontigo, Herminda Gallardo, Hernán Pasilla, Hernán Rebolledo, Hernán Zepeda, Hugo Icante, Humberto Paredes, Ignacio Espinoza, Inés Aguilar, Irene Uribe, Iván Céspedes, Iván Miranda, Ivar León, Ivo Ivanac, Jacqueline Salvo, Jadhriel Godoy Molina, Jaime Molina Pérez, Jaime Paredes, Jaime Viñales, Jaime Zamorano, Javier Chávez Vilches, Javier Infante, Javier Rivera Vergara, Javier Ruiz, Javier Valencia, Jenny Paihua, Jie Liu, Jorge Balcazar, Jorge Bustos, Jorge González, Jorge Moreno, Jorge Muñoz Brand, Jorge Pérez, Jorge Torres, José Aguilar Torres, José

Astudillo, José Bustamante, José Madrid, José Medina, José Neira, José Otey, José San Juan, José Torres, José Verdugo, Juan Carlos Antilef, Juan Carlos Villarroel, Juan Gutiérrez, Juan Manuel Saldívar, Juan Mella, Juan Morales, Juan Pablo Díaz, Juan Sánchez, Juan Santana, Juan Tapia Izaga, Juan Uribe, Juan Villalón, Judit Almonacid, Julián Gallardo, Julio Gutiérrez, Julio Heredia, Julio Vásquez, Jurgen Betzhold, Keyla Majluf, Leo Shih, Leonardo Aldunce, Leonardo Cantos Díaz, Leonardo Fredes, Lilian Troncoso, Liz Zamora, Lorena Concha, Lorenzo Andrade, Loreto Guajardo, Luis Alvarado, Luis Castro, Luis Filun, Luis Meléndez, Luis Pacheco, Luis Peralta Trujillo, Luis Pichot, Luis Salinas, Luis Vargas, Magda Yisel Parada Sandoval, Manuel Andrade, Manuel Ibarra, Manuel Vallejos, Marbi Guerrero de Astorga, Marcel Martínez, Marcela Ávila, Marcela Gallardo, Marcela Gallegos, Marcela Mella, Marcela Ramos, Marcelo Fredz, Marco Carvajal, Marco de Mayorga, Marco Ferrada, Marco Salas, Marco Soto, Marco Sotomayor, Marco Troncoso, Margarita Barahona, María Alejandra Pinto, María Caucau Jaramillo, María Elena Parra, María Graciela Ortíz, María Isabel Araya Olmos, María Salazar, Mario Cornejo Cerón, Mario Delannays, Mario Edding, Mario Pizarro, Marta Araneda, Martina Delgado, Masako Noriwa, Matías Gómez, Mauricio Galvez, Mauricio Palacios, Mauro Urbina, Max Montoya, Max Osses, Miguel Bahamondes, Miguel Depolo Marsano, Miguel Villarroel, Milba Ojeda, Mildred Peña, Miriam Carrasco, Misael Ruiz, Nelson León, Nelsón Millatureo, Nelson Patssine, Nestor Aguilar, Nestor Lloyd, Nicolás Jaramillo, Omar Pulgar, Oroindo Delgado Vargas, Oscar Espinoza, Pablo Gallardo, Pablo López, Pablo Mena, Pamela Soto Pieratini, Paola Cabrera, Paola Poirrier, Patricia Madrid, Patricio Cáceres, Patricio Martínez, Paul Christian Gnat, Paulina Isler, Pedro Fuentes, Pedro Leal, Pedro Matus, Pedro Toledo, Pía Santelices, Pilar Ávila, Rafael Montaña, Ramiro Contreras, Ramiro Rojas, Ramón Carrillo, Raquel Hualme, Renato Flores, Renato Westermeier, René Álvarez, René Salinas, René Vargas Álvarez, Ricardo Norambuena, Ricardo Otaiza, Roberto Cabezas, Roberto De Andrade, Roberto Molina, Roberto San Martín, Rodrigo Esterio Gallardo, Rodrigo Santelices, Rodrigo Sepúlveda, Rodrigo Valencia, Rodrigo Valenzuela, Rodrigo Vega, Rosana Rodríguez, Roxana Figueroa, Rubén Cristi, Rubén García, Sandra Chamorro, Sandra Saavedra, Santiago Navarro, Sara Garrido, Sebastián Cook, Sergio Mesa, Sergio Mora, Sergio Ubillos, Sergio Vargas, Sergio Vera, Sofía Cabero Risco, Sofía Mulad, Sonia Hernández, Sonia Pérez, Sylvain Faugeron, Uriel Navarro, Valeria Barría, Valeria Scabini, Verónica Flores Gutiérrez, Verónica Rojas, Verónica Vega Jiménez, Víctor Cárdenas, Víctor Cordero Renin, Víctor Gutiérrez, Vitalia Henríquez Quezada, Vivianne García Quintero, Wladimir Wilkomirsky, Ximena Barría, Yahui Chang, Yasna San Martín, Yoshimi Tarifuji, Yury Smith y Zoila Bustamante.

A todas y a todos, ¡muchas gracias!



RESUMEN EJECUTIVO

La presente propuesta de Política Nacional de Algas (PNAL) surge de un requerimiento de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, considerando la importancia de los recursos algales, tanto desde el punto de vista económico, social y ecológico.

El gran potencial de las algas, dada sus propiedades, no debe llevarnos a descuidar la importancia que estos recursos tienen en el medio marino, proveyendo diversos servicios ecosistémicos, siendo la base de diversas pesquerías, principalmente las bentónicas, a las que las algas proveen de sustrato para reproducción, alimentación, refugio, entre otros.

En este contexto surge la necesidad de construir una Política Nacional de Algas (PNAL), la cual fue construida con un alto nivel de participación de los diversos usuarios que forman parte del sistema algal; cuya misión, visión, objetivo y lineamientos estratégicos definidos son los siguientes:

Misión: “Establecer las directrices necesarias para coordinar en forma consistente y coherente la normativa, planes y programas que permitan educar, incentivar y promover el desarrollo económico del sector alguero en un marco de sustentabilidad y equidad social”.

Visión: “Un sector alguero desarrollado, referente mundial en manejo sustentable y ecosistémico, con alta agregación de valor y generación de bienestar social”.

Objetivo General: “Contribuir al desarrollo del sector alguero en el tiempo, garantizando la sustentabilidad ambiental, social, económica y la equidad en el acceso de los grupos objetivo”.

Lineamientos estratégicos:

- Lineamiento Estratégico 1: Régimen de acceso, y sistema de fiscalización y sancionatorio implementado.
- Lineamiento Estratégico 2: Praderas de algas saludables.
- Lineamiento Estratégico 3: Valor económico de los recursos algales incrementado por grupo objetivo.
- Lineamiento Estratégico 4: Matriz productiva de algas con mayor participación de los cultivos.
- Lineamiento Estratégico 5: Consumo humano de algas en programas gubernamentales implementado.
- Lineamiento Estratégico 6: Atribuciones para el manejo de recursos algales de las Direcciones Zonales de Pesca y Acuicultura (DZPA) fortalecidas.

En la propuesta de la PNAL, para cada una de las acciones sugeridas en cada lineamiento estratégico se incorpora un cuadro donde se hace referencia a los beneficios biológico-pesqueros, ecológico, sociales, económicos e institucionales; así como a las dificultades de cada una de estas acciones, en función de la complejidad asociada a su implementación, considerando aspectos jurídicos, modificaciones legales requeridas, costo asociado, y posible resistencia de determinados grupos de interés, según corresponda.

Un aspecto importante de ser destacado en la construcción de la propuesta de la PNAL es que se consideró en su diseño las recomendaciones del Banco Mundial y de la OCDE en cuanto a incluir la Evaluación de Impacto Regulatorio, lo cual implicará una implementación gradual a nivel nacional de la presente propuesta, de tal modo de evaluar las mejores alternativas y realizar los ajustes pertinentes, antes de hacer extensivas las intervenciones a todo el país.

Por otro lado, en el proceso de construcción de la PNAL se realizaron diversas instancias participativas, así como numerosos análisis a partir de la información levantada, cuyos resultados *in extenso* se incluyen en nueve Anexos, que incluyen:

Anexo 1. Manifiesto de la Propuesta de Política Nacional de Algas - PNAL

Anexo 2. Diagnóstico del sistema algal de Chile - PNAL

Anexo 3. Talleres regionales: levantamiento de problemas y oportunidades - PNAL

Anexo 4. Focus Group aplicado al análisis estratégico - PNAL

Anexo 5. Entrevista estructurada a actores relevantes - PNAL

Anexo 6. Encuesta a expertos – Método Delphi - PNAL

Anexo 7. Herramientas de análisis estratégico. Análisis de situación -PNAL

Anexo 8. Análisis Estructural y Proceso Analítico Jerárquico de Problemas - PNAL

Anexo 9. Revista de Difusión de la Importancia del Sistema Algal – PNAL

Accediendo a estos anexos se puede profundizar y conocer los detalles que dieron origen a la presente **Propuesta de Política Nacional de Algas - PNAL**. Los Anexos en formato digital están disponibles en el sitio web de la PNAL: www.politicanacionaldealgas.cl o www.pnal.cl.

1 ANTECEDENTES

El sector pesquero ha estado expuesto a diversas contingencias derivadas del estado de las principales pesquerías, así como por situaciones atribuibles a fenómenos naturales y cambios globales como el cambio climático. Sumado a esta situación, la dependencia de la economía del país en el cobre, el desarrollo económico basado en exportación de commodities, el estado de los recursos naturales y el bajo desarrollo de iniciativas que agreguen valor a los recursos naturales del país, son el preámbulo a la presente propuesta de Política Nacional de Algas.

Las algas, en este contexto, surgen como una alternativa de gran potencial, sustentado en sus propiedades, los usos que se conocen y los que se descubren cada día, la facilidad del cultivo, y además, porque al mirar las cifras, develan una actividad que en su conjunto genera alrededor de 300 millones de dólares y genera 13.000 empleos directos, según datos disponibles para el año 2015.

Sumado a lo anterior, se observa que el 13% de las exportaciones que llevan algún valor agregado reportan más del 60% de las divisas generadas, despertando el interés en las algas, siendo evidente su potencial. No obstante, el conocimiento de esta actividad no es masivo, siendo aún más desconocidas las innumerables formas en que las algas están presentes en nuestras vidas.

Además, todo este potencial de las algas requiere de un manejo apropiado de estos recursos, ya que prácticamente la totalidad de las algas provienen de praderas naturales, debido al bajo desarrollo de la acuicultura de algas en el país. Esta situación hoy en día es una de las principales amenazas para la sustentabilidad de la actividad, siendo urgente hacerse cargo de lograr un manejo adecuado de estos recursos y así posibilitar el desarrollo de un sector con un gran potencial.

En este contexto, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura decidió iniciar un proceso de formulación de una Política Nacional de Algas, incorporando de forma explícita la evaluación de impacto de esta política, y promoviendo una participación amplia de los actores del sistema algal en su construcción, cuyos resultados se plasman en el presente documento.

1.1 Contexto

La importancia económica y social del sector alguero en Chile ha permanecido en un nivel de desconocimiento para muchos actores, y aún más desconocido es su potencial. Pocos saben que las algas generan alrededor de 300 millones de dólares por concepto de exportación en venta anual, considerando que un poco más del 10% se exporta con algún grado de agregación de valor, siendo principalmente exportada como seco-picada (Fuente: Anuarios estadísticos de SERNAPESCA; Base de Exportaciones de IFOP).

Socialmente, las algas conforman un conjunto de especies que son exclusivamente recolectadas o extraídas por algueros(os), participando alrededor de 9.500 personas (Fuente: Bases estadísticas de SERNAPESCA), a los que deben sumarse intermediarios y alrededor de 3.000 empleos que se generan en las plantas de proceso (Palta, et al., 2014). Adicionalmente se deben considerar los empleos generados en los procesos productivos asociados a los cultivos de macroalgas y microalgas.

Sin embargo, las algas no sólo conforman un conjunto de especies de importancia económica y social, que sustentan una actividad económica relevante para el país, sino que también proveen de múltiples servicios ecosistémicos de vital importancia para: la mantención de la vida en el planeta, se les atribuye entre un 50% y 80% de la generación de oxígeno a la atmósfera; la productividad de otras especies de importancia comercial, al dar refugio, alimento, zonas de reproducción, crianza, entre otras; y la modelación del entorno, por nombrar algunas (Vega, 2016; Vega, et al., 2016; Vásquez, et al., 2008; Ávila, et al., 2004; Ávila, et al., 2005; Hoffmann & Santelices, 1997).

Lo antes dicho genera un imperativo para el Estado, que es “hacer un uso sustentable de las algas, considerando su importancia social, económica y ambiental”, lo cual afortunadamente encuentra una expresión de real voluntad en la generación de la consultoría para elaborar una Propuesta de Política Nacional de Algas.

Esta es una oportunidad relevante para aportar al desarrollo del sector y del país, destacando que en la construcción de esta Política se considera en su diseño, como uno de sus ejes centrales, la Evaluación de Impacto Regulatorio, acorde a estándares internacionales recomendados por el Banco Mundial (Gertler, et al., 2011) y la OCDE (OCDE, 2012; Banco Mundial, 2010), posibilitando así que las decisiones obedezcan a planificaciones que son implementadas de forma gradual, donde los resultados son evaluados antes de hacerlos extensivos a todo el sistema algal.

Hacer un uso sustentable de los recursos naturales no es una opción, sino que es la responsabilidad propia de las naciones en la actualidad, y en el caso de las algas es un imperativo, porque solo su buena administración permitirá la generación de riqueza y bienestar social.

1.2 Recursos Algales

A nivel nacional, de acuerdo a lo reportado por el Ministerio de Medio Ambiente, las especies de algas multicelulares ascenderían a 945 (al 2013), y 863 microalgas, dando un total de 1.808 especies que representan el 5,8% de la biodiversidad descrita para Chile (MMA, 2014). De estas algas, en los registros oficiales de SERNAPESCA hay 19 especies que se extraen o cultivan (**Tabla 1**), de las cuales se explotan entre 13 y 16 especies en forma regular, variando sus volúmenes desembarcados en las distintas regiones y en los diversos años (**Figura 1** y **Figura 2**).

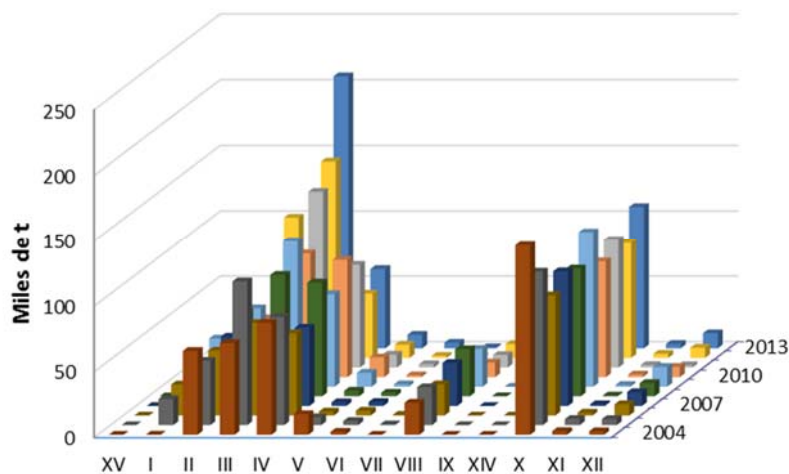


Figura 1. Desembarque total de algas por región durante el periodo 2004-2013 (Fuente: SERNAPESCA)

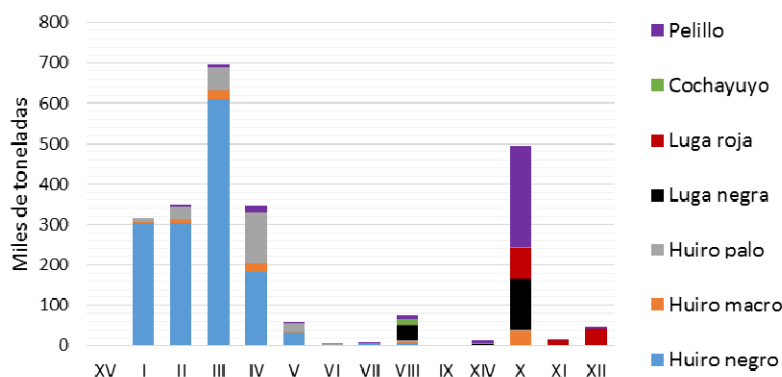


Figura 2. Desembarque por región acumulado para el periodo 2009-2013 de las principales especies extraídas por región (Fuente: SERNAPESCA).

Tabla 1. Lista de especies ocupado por SERNAPESCA. Se debe precisar que existen varias especies cuyos nombres científicos no están actualizados (Fuente: Elaboración propia en base a SERNAPESCA, y diversos estudios taxonómicos).

Nombre común	Nombre científico	Familia
Carola	<i>Callophyllis variegata</i> (a)	Kallymeniaceae
Chasca o Chasca delgada	<i>Gelidium rex</i>	Gelidiaceae
Chascón o Huiro negro	<i>Lessonia nigrescens</i> (b)	Lessoniaceae
Chicorea de mar	<i>Chondracanthus chamissoi</i>	Gigartinaceae
Cochayuyo	<i>Durvillaea antarctica</i> (a)	Durvillaceae
Cotoni	<i>Eucheuma cottonii</i>	Solieriaceae
Enteromorpha	<i>Enteromorpha</i> sp. (a)	Ulvaceae
Haematococcus	<i>Haematococcus pluviialis</i>	Polyblepharideaceae
Huiro	<i>Macrocystis</i> spp. (c)	Lessoniaceae
Huiro palo	<i>Lessonia trabeculata</i>	Lessoniaceae
Lechuguilla	<i>Ulva lactuca</i> (a)	Ulvaceae
Liquen gomoso	<i>Gymnogongrus furcellatus</i>	Phylloporaceae
Luga cuchara o corta	<i>Mazzaella laminarioides</i> (a)	Gigartinaceae
Luga negra o crespá	<i>Sarcothalia crispata</i>	Gigartinaceae
Luga luga	<i>Mazzaella membranacea</i>	Gigartinaceae
Luga roja	<i>Gigartina skottsbergii</i>	Gigartinaceae
Luche	<i>Porphyra columbina</i> (a)	Bangiaceae
Pelillo	<i>Gracilaria</i> spp.	Gracilariaceae
Spirulina	<i>Spirulina</i> spp.	Oscillatoriaceae

(a) Los estudios dan cuenta de que estas “especies” serían complejos de varias especies, en algunos casos del mismo género, y en otras incluso con diversos géneros, como el caso de *Porphyra* (que incluiría especies de los géneros *Porphyra* y *Pyropia*).

(b) Esta especie está conformada por dos especies: *Lessonia berteroa* de la zona norte (app. hasta límite sur de la Región de Atacama); y *Lessonia spicata* de la zona centro sur.

(c) La especie corresponde a *Macrocystis pyrifera*, con dos morfos una integrifolia del norte y otro *pyrifera* del sur.

NOTA: el desconocimiento de las especies que existen en la costa de Chile, no solo genera un problema para el manejo; cambios en los nombres, además generan dificultades para el acceso a mercados, porque existen glosas definidas para determinadas especies, por lo tanto cambios en este sentido requieren la coordinación con las instituciones pertinentes antes de realizar cambios en lo “oficial”.

La composición de especies de algas desembarcadas varía por región, tanto en el tipo de especies como en las que predominan en los desembarques. Las especies extraídas en cada región y la participación que tienen en el contexto regional y nacional se resumen en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Participación porcentual en el desembarque regional de cada especie de alga desembarcada, considerando el total de alga desembarcada en la región; y participación porcentual del desembarque de cada especie a nivel nacional, estimada a partir del desembarque acumulado del período 2010-2014 (Sernapesca, 2014).

Región	Especie	Toneladas	Participación regional (%)	Participación nacional (%)
XV	CHASCON O HUIRO NEGRO	174	82,86%	0,01%
	HUIRO	36	17,14%	0,03%
I	CHASCON O HUIRO NEGRO	83.065	91,05%	6,73%
	HUIRO	2.595	2,84%	2,29%
	HUIRO PALO	5.566	6,10%	2,17%
II	CHASCON O HUIRO NEGRO	372.466	89,38%	30,17%
	HUIRO	10.206	2,45%	9,01%
	HUIRO PALO	28.311	6,79%	11,05%
	LIQUEN GOMOSO	3	0,00%	0,65%
	LUCHE	5	0,00%	1,36%
	PELILLO	5.734	1,38%	3,02%
III	CHASCA	4	0,00%	0,29%
	CHASCON O HUIRO NEGRO	581.666	85,08%	47,12%
	CHICOREA DE MAR	1.646	0,24%	19,34%
	HUIRO	27.227	3,98%	24,04%
	HUIRO PALO	69.866	10,22%	27,26%
	LECHUGUILLA	4	0,00%	2,67%
	LIQUEN GOMOSO	456	0,07%	99,35%
	LUCHE	7	0,00%	1,90%
	LUGA NEGRA O CRESPA	76	0,01%	0,05%
	PELILLO	2.740	0,40%	1,44%
IV	CHASCA	111	0,04%	8,01%
	CHASCON O HUIRO NEGRO	155.328	49,61%	12,58%
	CHICOREA DE MAR	678	0,22%	7,97%
	COCHAYUYO	1.670	0,53%	5,22%
	HUIRO	22.288	7,12%	19,68%
	HUIRO PALO	121.009	38,65%	47,22%
	LECHUGUILLA	132	0,04%	88,00%
	LUGA CUCHARA O CORTA	21	0,01%	0,17%
	PELILLO	11.866	3,79%	6,24%
V	CHASCA	297	0,51%	21,44%

Región	Especie	Toneladas	Participación regional (%)	Participación nacional (%)
	CHASCON O HUIRO NEGRO	31.536	54,05%	2,55%
	CHICOREA DE MAR	68	0,12%	0,80%
	COCHAYUYO	1.106	1,90%	3,46%
	ENTEROMORPHA	36	0,06%	100,00%
	HUIRO	2.139	3,67%	1,89%
	HUIRO PALO	22.832	39,14%	8,91%
	LECHUGUILLA	13	0,02%	8,67%
	LUGA CUCHARA O CORTA	249	0,43%	1,97%
	LUGA NEGRA O CRESPA	12	0,02%	0,01%
	LUGA-ROJA	47	0,08%	0,04%
	PELILLO	6	0,01%	0,00%
VI	CHASCA	868	5,98%	62,67%
	CHASCON O HUIRO NEGRO	2.933	20,22%	0,24%
	COCHAYUYO	4.551	31,37%	14,23%
	HUIRO	1.553	10,70%	1,37%
	HUIRO PALO	493	3,40%	0,19%
	LUCHE	3	0,02%	0,82%
	LUGA CUCHARA O CORTA	3.880	26,74%	30,72%
	LUGA NEGRA O CRESPA	201	1,39%	0,12%
LUGA-ROJA	27	0,19%	0,02%	
VII	CHASCA	60	2,01%	4,33%
	CHASCON O HUIRO NEGRO	83	2,78%	0,01%
	COCHAYUYO	1.440	48,26%	4,50%
	HUIRO	237	7,94%	0,21%
	HUIRO PALO	23	0,77%	0,01%
	LUCHE	56	1,88%	15,22%
	LUGA CUCHARA O CORTA	446	14,95%	3,53%
	LUGA NEGRA O CRESPA	178	5,97%	0,11%
	LUGA-ROJA	48	1,61%	0,04%
PELILLO	413	13,84%	0,22%	
VIII	CAROLA	1	0,00%	100,00%
	CHASCA	8	0,01%	0,58%
	CHASCON O HUIRO NEGRO	5.867	8,30%	0,48%
	CHICOREA DE MAR	4.719	6,67%	55,44%
	COCHAYUYO	15.924	22,51%	49,80%
	HUIRO	2.899	4,10%	2,56%



Región	Especie	Toneladas	Participación regional (%)	Participación nacional (%)
	HUIRO PALO	4.784	6,76%	1,87%
	LECHUGUILLA	1	0,00%	0,67%
	LUCHE	266	0,38%	72,28%
	LUGA CUCHARA O CORTA	1.958	2,77%	15,50%
	LUGA NEGRA O CRESPA	29.428	41,61%	17,80%
	LUGA-ROJA	1.870	2,64%	1,46%
	PELILLO	3.004	4,25%	1,58%
IX	COCHAYUYO	606	91,68%	1,90%
	HUIRO	1	0,15%	0,00%
	LUCHE	2	0,30%	0,54%
	LUGA CUCHARA O CORTA	1	0,15%	0,01%
	LUGA NEGRA O CRESPA	16	2,42%	0,01%
	LUGA-ROJA	35	5,30%	0,03%
XIV	CHASCON O HUIRO NEGRO	105	0,80%	0,01%
	COCHAYUYO	2.954	22,57%	9,24%
	HUIRO	503	3,84%	0,44%
	HUIRO PALO	327	2,50%	0,13%
	LUCHE	23	0,18%	6,25%
	LUGA CUCHARA O CORTA	1.040	7,95%	8,23%
	LUGA NEGRA O CRESPA	2.263	17,29%	1,37%
	LUGA-ROJA	201	1,54%	0,16%
X	PELILLO	5.672	43,34%	2,98%
	CHASCA	37	0,01%	2,67%
	CHASCON O HUIRO NEGRO	1.217	0,29%	0,10%
	CHICOREA DE MAR	1.401	0,33%	16,46%
	COCHAYUYO	3.725	0,89%	11,65%
	HUIRO	43.562	10,37%	38,47%
	HUIRO PALO	3.055	0,73%	1,19%
	LUCHE	6	0,00%	1,63%
	LUGA CUCHARA O CORTA	5.026	1,20%	39,79%
	LUGA NEGRA O CRESPA	129.847	30,91%	78,53%
	LUGA-ROJA	71.731	17,07%	55,82%
XI	PELILLO	160.520	38,21%	84,47%
	HUIRO PALO	2	0,01%	0,00%
	LUGA CUCHARA O CORTA	9	0,06%	0,07%
	LUGA NEGRA O CRESPA	3.336	23,71%	2,02%

Región	Especie	Toneladas	Participación regional (%)	Participación nacional (%)
	LUGA-ROJA	10.646	75,65%	8,28%
	PELILLO	79	0,56%	0,04%
XII	LUGA-ROJA	43.896	99,98%	34,16%
	PELILLO	8	0,02%	0,00%

Los datos de producción y exportación de microalgas en Chile se tienen para *Spirulina* (Figura 3) y *Haematococcus* (Figura 4), existiendo registros de exportación desde el año 2009 y 2010, respectivamente.



Figura 3. Producción de *Spirulina* para el periodo 2006 – 2014 (Fuente: IFOP).

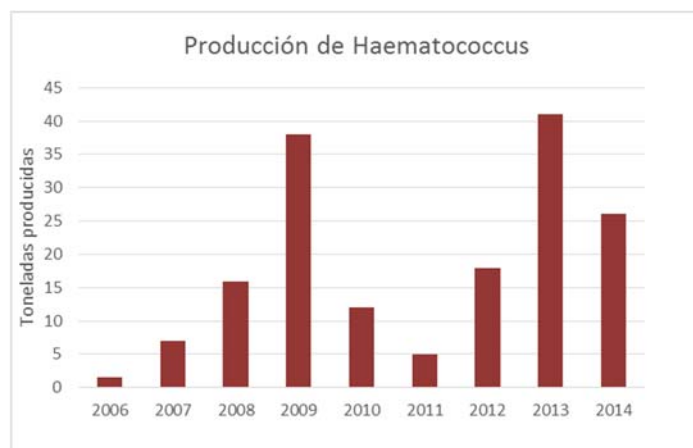


Figura 4. Producción de *Haematococcus* para el periodo 2006 – 2014 (Fuente: IFOP).

1.3 Usuarios del sistema algal

Los registros de la utilización de algas, datan de más de 14.000 años en Sudamérica, en territorio chileno, donde habitaban pobladores que valoraban las algas y las usaban para alimentarse y para fines medicinales (Dillehay, *et al.*, 2008).

Actualmente en Chile, aproximadamente alrededor de 10.000 algueros recolectan y/o extraen algas de manera habitual. El año 2014, operaron poco más de 9.500 algueros a nivel nacional, aun cuando son más de 72 mil los pescadores artesanales inscritos en el Registro Pesquero Artesanal, que tienen inscrita alguna especie de alga (Fuente: Bases estadísticas de SERNAPESCA, **Figura 5**).

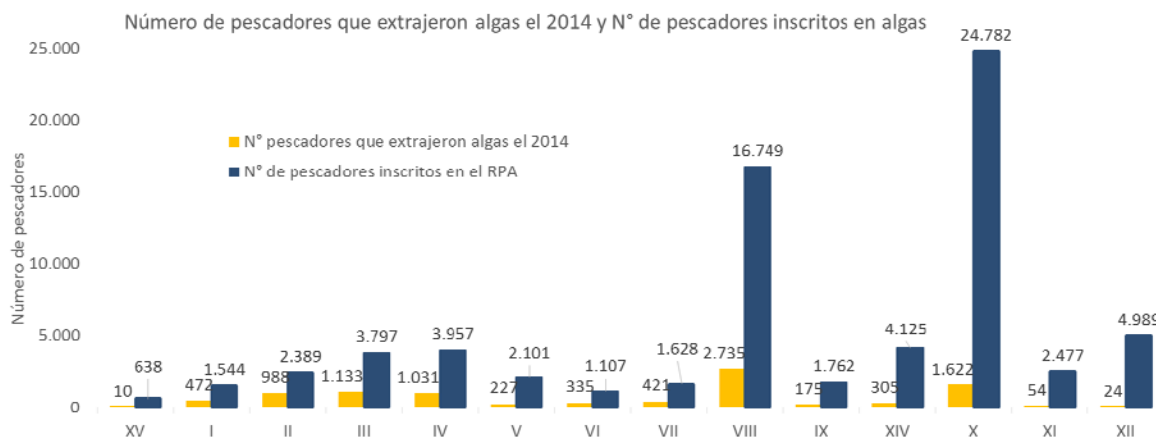


Figura 5. Número de pescadores inscritos en algas en el RPA (barras azules) y número de pescadores que desembarcaron algas durante el año 2014 (barras naranja) (Fuente: Elaboración propia en base a datos de SERNAPESCA).

A nivel de las plantas de proceso, de acuerdo a registros tomados por IFOP en el monitoreo de la industria y la acuicultura, se reportan alrededor de 3.000 plazas de empleo a nivel nacional (Palta, *et al.*, 2014), a lo que debe sumarse los empleos generados por la actividad realizada por los intermediarios, los centros de cultivo y las empresas de microalgas, los que en total dan una cantidad de empleos asociados a la actividad algal que alcanzan los 13.000 empleos (**Figura 6**).

Empleo generado por la actividad algal

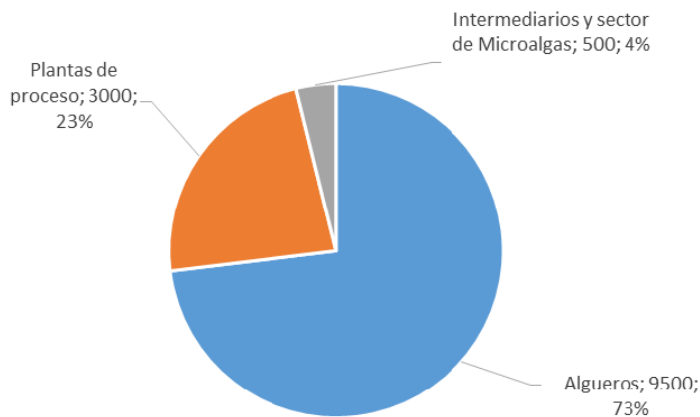


Figura 6. Empleo generado en el sector algal. Los algueros corresponden a los que efectivamente realizan actividad de recolección y/o extracción (Fuente: SERNAPESCA, IFOP).

1.4 Usos de las algas

Las algas marinas son recursos valiosos que se han utilizado de dos formas diferentes en la alimentación. Directamente en su forma natural o bien, procesándolas para extraer compuestos químicos, que a su vez, se emplean en diversos tipos de industrias. A los compuestos extraídos de las algas que tienen la propiedad de formar soluciones viscosas o geles, se les llama ficocoloides. Los principales ficocoloides de importancia comercial son el alginato, que se extrae de las algas café; el agar-agar y la carragenina que se extraen de las algas rojas (McHugh, 2002). Los alginatos son sales del ácido algínico que forman parte de la pared celular y de las regiones intercelulares de las feófitas. En su estado natural, se encuentran formando geles con iones Ca^{+2} , Na^{+} , Mg^{+2} , Sr^{+2} y Ba^{+2} (Haug, 1964). Su función es conferir fuerza y flexibilidad al tejido del alga. El alginato es un polímero del ácido β -D-manurónico y el ácido α -L-gulurónico, unidos por enlaces glucosídicos (1-4), agrupados en tres tipos de segmentos: D-manurónico (M), L-gulurónico (G) y un tercer segmento de diadas con ambos ácidos alternados (MM, GG, MG,) (Carmona, et al., 2012).

Las macroalgas tienen una amplia gama de usos en diversos campos, siendo alimentos de excelente nivel nutricional para los humanos, con propiedades beneficiosas para la salud, aportan nutrientes claves, estimulan el metabolismo y el sistema endocrino, estimulan el aparato circulatorio, limpian el sistema linfático y tienen propiedades antioxidantes y anticancerígenas, entre otras (Ortiz, 2011; Parcker, et al., 2016; Quitral, et al., 2012). Además, de las algas se obtienen diversos productos que se utilizan en la industria alimentaria (Ortiz, 2011; Parcker, et al., 2016; Quitral, et al., 2012),

cosmética (Rodríguez, et al., 2010; Orlandi, 2011), farmacéutica (Plaza, et al., 2010), agrícola (Wang & Chiang, 1994), ambiental (Westermeier, 2013; Vásquez & Guerra, 1996) y de energía (Ehrenberg, 2012; Bull & Collins, 2012) (**Figura 7**).

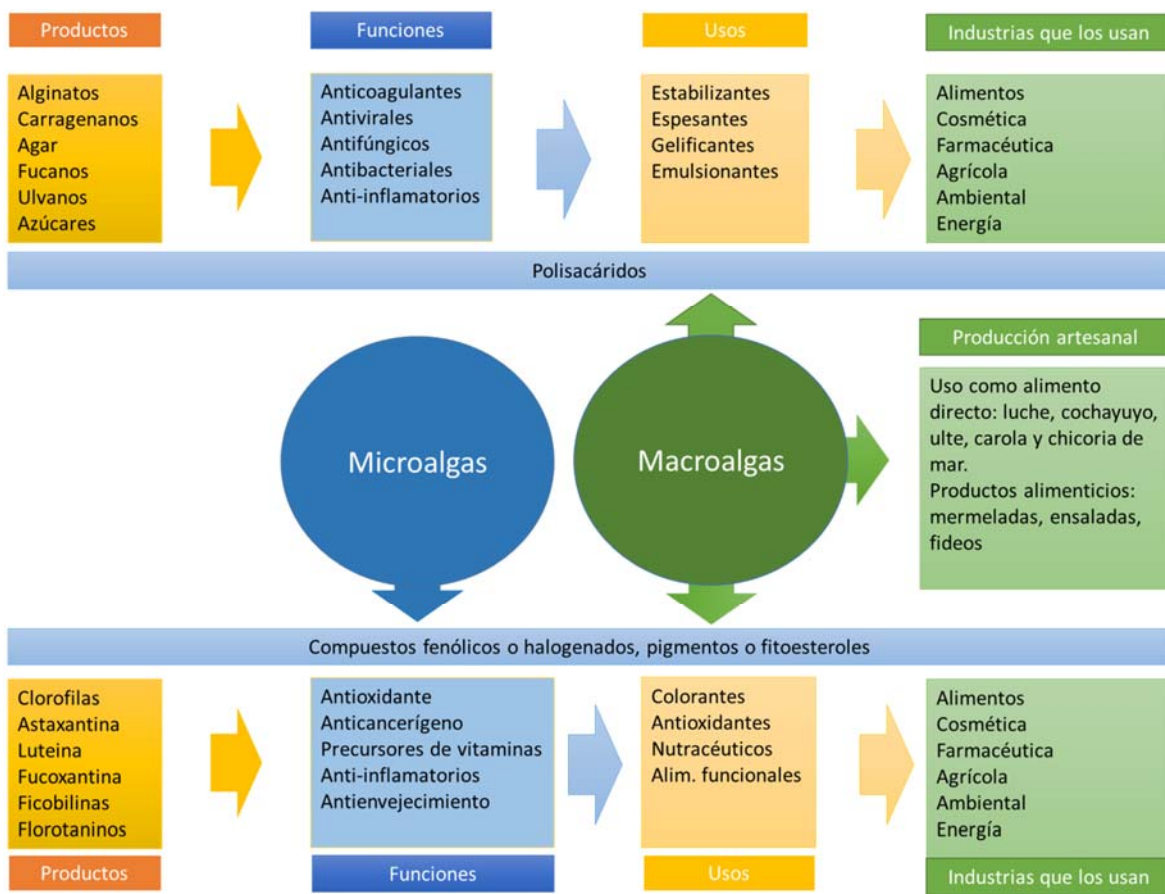


Figura 7. Esquema que muestran los productos, funciones y usos de micro y macroalgas (Fuente: elaboración propia).

En Chile, además del desarrollo industrial de mayor escala, existen diversas iniciativas de pescadores artesanales que agregan valor a las algas y aumentan sus ingresos a través del emprendimiento, destacando la producción de mermeladas, fideos, algas deshidratadas, harina de algas, aliños y otros productos, en base a especies nativas como cochayuyo y luche, principalmente.

En cuanto a las microalgas, éstas provienen de cultivos y se utilizan para la producción de alimento animal, fertilizantes orgánicos y extractos de alto valor, tales como los ácidos grasos poliinsaturados, pigmentos naturales, nutracéuticos y antioxidantes; que son utilizados en la industria cosmética, productos farmacéuticos, suplementos dietéticos y alimentos funcionales (**Figura 7**).



1.5 Exportación de algas

Las algas provenientes de Latino América juegan un rol importante a nivel global participando en alrededor del 17% en el abastecimiento de la industria mundial de ficocoloides, lo cual asciende a 37%, si se consideran solo las algas rojas (Hayashi, *et al.*, 2014), las que son destinadas a mercados de destino liderados por China y Japón.

En Chile, las algas exportadas tienen sus principales destinos en Japón, China, Estados Unidos, Dinamarca, Francia, México, Brasil, Noruega y Rusia, los que en conjunto representan el 80% del valor FOB generado, considerando como base de cálculo el periodo 2000 a 2014 (**Figura 8**).

En cuanto a las toneladas de algas exportadas, es importante observar que el 87% es transado como alga seca, y el 13% restante se comercializa con otros tipos de procesos, que incluyen principalmente diversos tipos de ficocoloides (Fuente: Sernapesca; Bases de Exportación de IFOP). Sin embargo, las divisas generadas por ese 87% solo ascienden a 38%, en contraste al 62% de las divisas que generan el 13% de productos de algas con mayor valor (**Figura 9**). A modo de ejemplo se tiene que el 6,8% de carragenina genera el 26,8% de las divisas, o que el 3,6% de agar exportado genera el 26% de las divisas.

En el año 2014, se exportaron más de 80 mil toneladas, con un máximo de 90 mil observado el año 2013; con una tendencia al crecimiento sostenido desde el año 2000 (**Figura 10**). La misma tendencia se observa en las divisas generadas, las que han ido en incremento desde el año 2001, inclusive con un mayor valor el año 2014 a pesar del menor volumen exportado (**Figura 11**). Las divisas generadas el año 2014 fueron cercanas a los 300 millones de dólares.

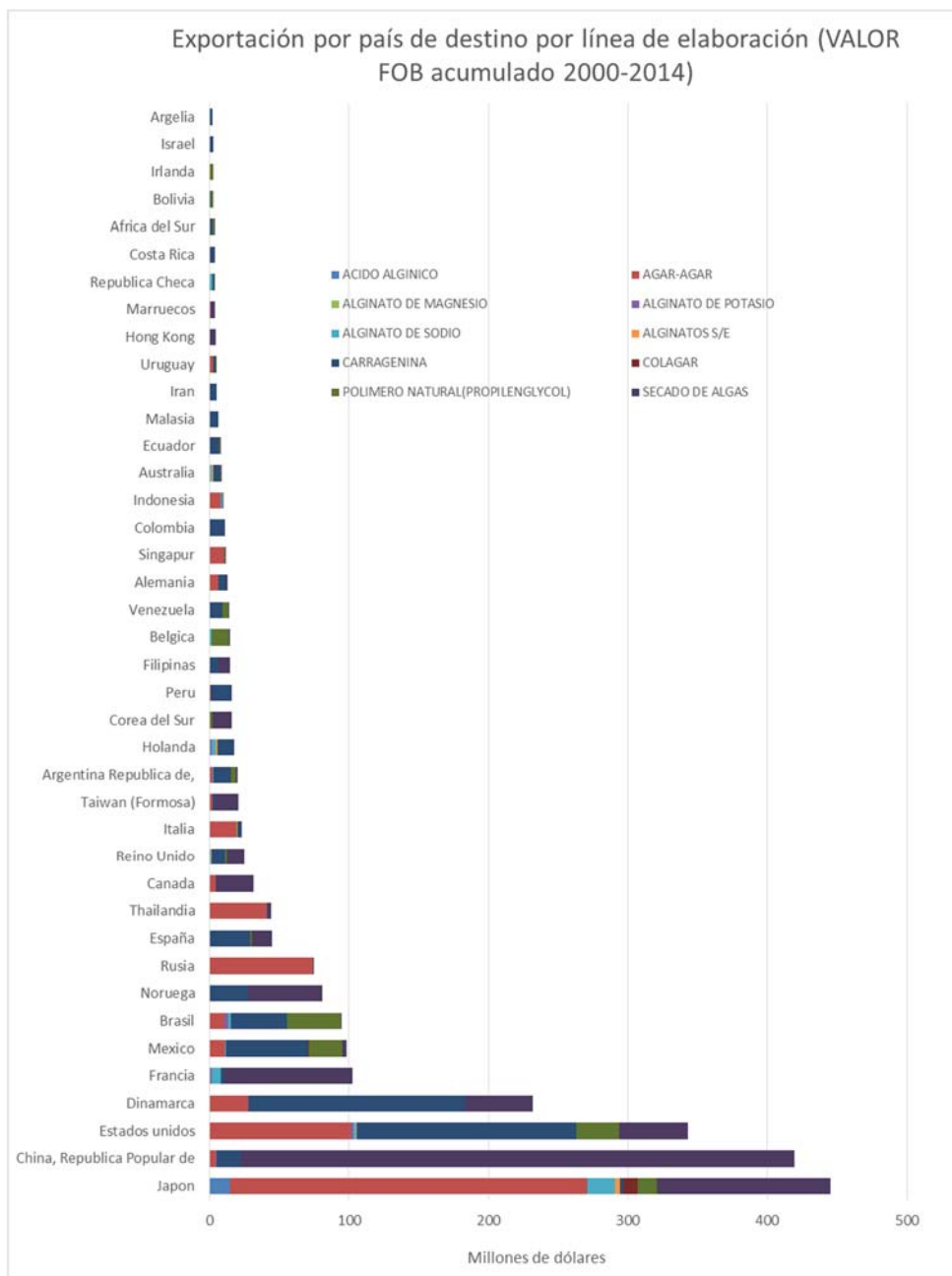


Figura 8. Destino de exportación de productos en base a algas y alga seca. Las barras representan el valor FOB acumulado por país de destino para el período 2000-2014 (Fuente: Bases de exportación de IFOP).

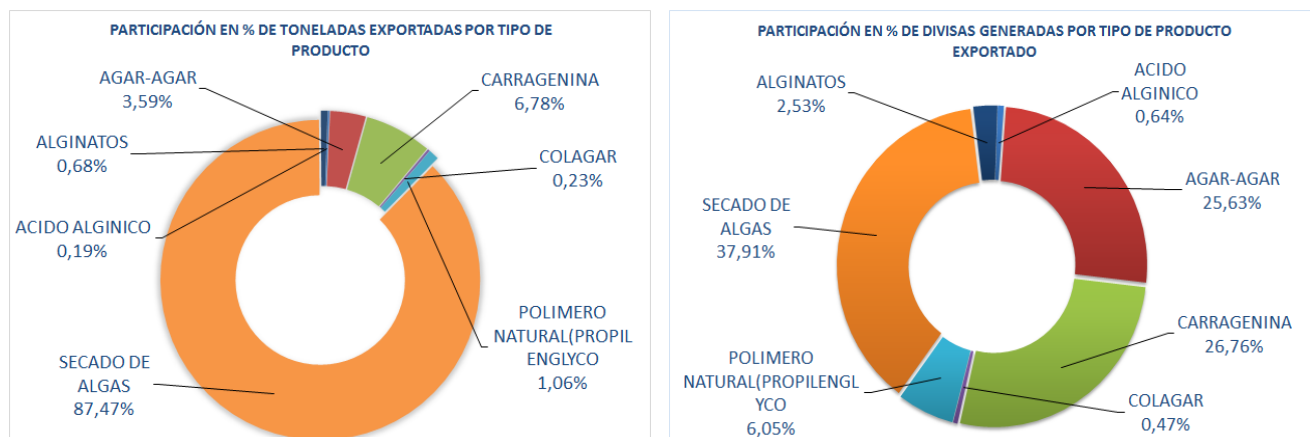


Figura 9. Gráficos que representan la participación (%) de los productos exportados en función de las toneladas exportadas por tipo de producto (Gráfica izquierda); y en función de las divisas generadas por la exportación de estos productos (Gráfica derecha). Participación calculada en base a valores FOB de exportación para el periodo 2000-2014 (Fuente: bases de exportación de IFOP).

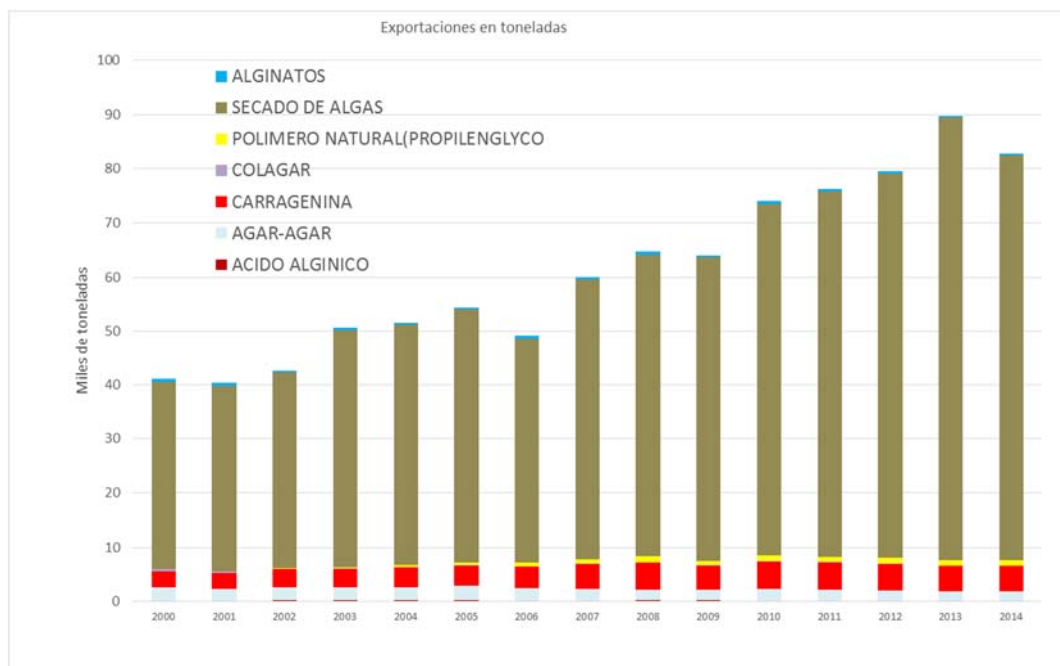


Figura 10. Exportación de algas por tipo de producto para el periodo 2000 - 2014. Nótese que la mayor parte de las toneladas exportadas corresponden a secado de algas (Fuente: Bases de exportación de IFOP).

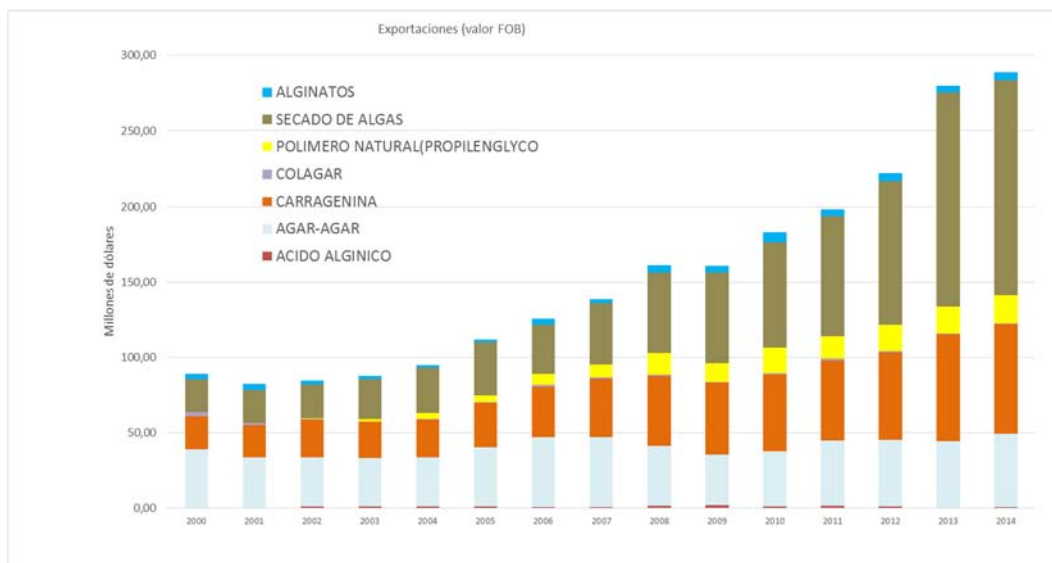


Figura 11. Valor FOB de exportaciones realizadas para el periodo 2000 – 2014 por tipo de producto. Nótese la participación en las divisas de los productos distintos a alga seca, principalmente carragenina y agar-agar, los que aportan parte importante de las divisas (Fuente: Bases de exportación de IFOP).

Destinar una mayor proporción de las algas producidas en Chile a otros usos, tal como consumo humano directo, considerando los beneficios para la salud humana, incrementarían en forma significativa las divisas generadas, tanto por los mayores precios como por un mayor rendimiento en los procesos de producción.

En cuanto a las microalgas, la información disponible en Chile da cuenta de dos especies: *Spirulina* y *Haematococcus* que son producidas y exportadas desde Chile, existiendo registros de exportación desde el año 2009 y 2010, respectivamente (**Figura 12**).

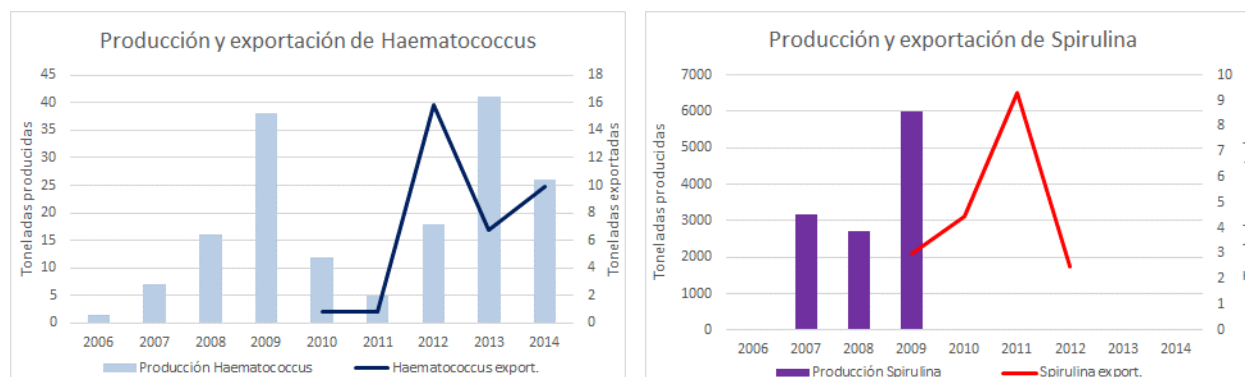


Figura 12. Volúmenes de exportaciones de *Haematococcus* (izquierda) y de *Spirulina* (derecha), para el periodo 2006 – 2014. Para el caso *Spirulina*, para los años 2010 a 2014, los niveles de producciones

son muy bajos por lo que no se visualizan en el gráfico (3; 5; 22; 10 y 12 t, respectivamente) (Fuente: IFOP).

El principal destino de las exportaciones de *Spirulina* y *Haematococcus* es Estados Unidos, sumándose México para el caso de *Spirulina* (Figura 13).

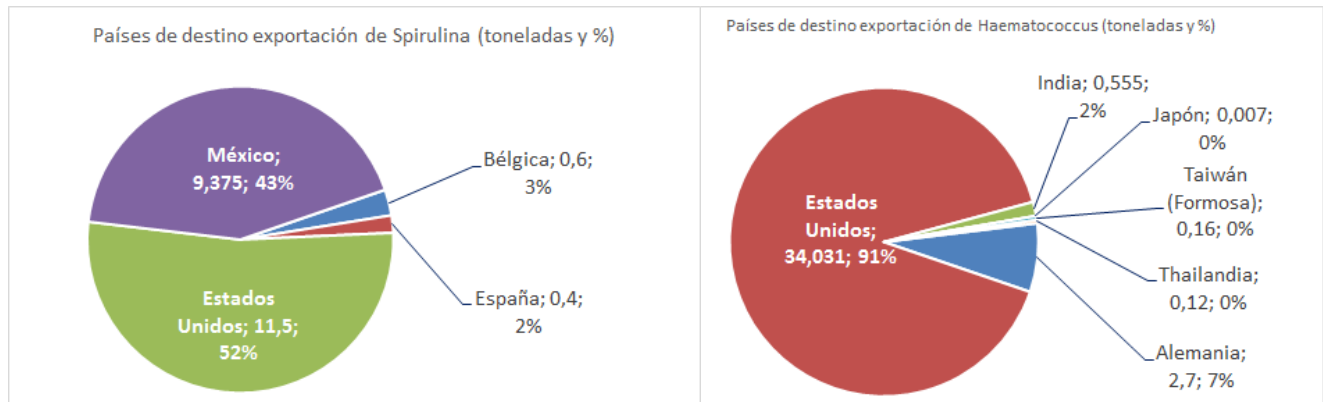


Figura 13. Países de destino de microalgas exportadas desde Chile (Fuente: IFOP).

1.6 Potencial de las algas

El potencial de las algas parece no tener límites, más aun cuando son alrededor de 300 mil las especies de algas descritas a nivel mundial, de las cuales se usan alrededor de 300 (Tiwari & Declar, 2015). En Chile, se conocen más de 1.800 algas (MMA, 2014), y se explotan solo 16, de las cuales 2 de ellas provienen solo de cultivos (i.e. microalgas: *Haematococcus pluvialis* y *Spirulina* sp.). En cuanto a las macroalgas, éstas provienen de la recolección y/o extracción desde praderas naturales, siendo producida en cultivos a escala comercial solo *Gracilaria chilensis*, con un desarrollo incipiente de otras especies tales como lugas, *Lessonia* spp. y *Macrocystis pyrifera*. Así, el alto número de especies de algas por conocer y por desarrollar tecnologías de cultivo, es aval de que las diversas investigaciones e iniciativas de innovación y fomento, conducirán necesariamente al descubrimiento de nuevos productos y procesos.

Las algas de aguas frías son de mejor calidad (McHugh, 2002). Chile, sería la mayor reserva de algas de aguas frías (Solis, 2007). Distintos estudios han demostrado que un ambiente marino frío productor de una rica, diversa, saludable y excepcional biomasa, altamente cambiante y hostil (Gallardo, et al., 2013; Graco, et al., 2007), ofrece factores nutricionales y nutrigenómicos de alta funcionalidad. Este ambiente es altamente favorable para desarrollar un proyecto país sobre la base



de una nueva concepción del impacto de los alimentos en la prevención y salud humana, por cuanto está demostrado que ciertos alimentos, o sus componentes, ejercen una función terciaria que impacta sobre el sistema inmune o nervioso, convirtiéndose en alimento funcional, que combinado con alimentos naturales o procesados, contienen ingredientes activos conocidos en la nueva generación de "Alimentos para Usos de Salud" (Ortiz, 2011; Quitral, et al., 2012; Freitas, et al., 2015).

Entre los compuestos alimentarios estudiados, se encuentran algunos derivados de las proteínas, lípidos, oligosacáridos, minerales, vitaminas, antioxidantes, entre otros y que han demostrado significativas cualidades en la salud humana (Freitas, et al., 2015; Lang, 2007; Palau & Serra, 2000; Hafting, et al., 2012; Holt & Kraan, 2011).

Los alimentos funcionales surgen en Japón en la década del 80 (Juarez Iglesias, et al., 2010; Lang, 2007) y se estima alcanzan una venta mundial de 73,5 billones de dólares (Lang, 2007). Pueden ser definidos como aquellos alimentos que manteniendo las propiedades naturales y nutriciones en la dieta, al ser consumidos pueden además entregar importantes y demostrables beneficios a la salud de los seres humanos o reducir de forma significativa los riesgos de la aparición de enfermedades como trastornos cardiovasculares, algunos tipos de cáncer u otro tipo de enfermedades degenerativas entre otras (Juarez Iglesias, et al., 2010; Freitas, et al., 2015), según (Palau & Serra, 2000) un alimento funcional puede afectar beneficiosamente una o varias funciones importantes del organismo de manera que proporciona un superior estado de salud, mejorando el bienestar o reduciendo significativamente el riesgo de las enfermedades.

Está comprobado el impacto generado en el ser humano, que son capaces de generar algunos alimentos con sus ingredientes activos y su sinergismo, principalmente en la plasticidad sináptica y en la capacidad o habilidad de aprendizaje; conteniendo los elementos básicos e imprescindibles para una buena y normal conectividad neuronal en los primeros 5 meses de edad intrauterina. La diferencia entre el acceso a una buena y normal conectividad y desarrollo neurovegetativo no está solo en las diferencias sociales o económicas, sino en la oportunidad de disponer de factores alimentarios necesarios y oportunos, fundamentalmente en el Desarrollo Embrionario.

Al respecto, durante el desarrollo del cerebro, 250.000 neuronas se forman cada minuto en la vida intrauterina, 2 de 3 neuronas mueren por apoptosis, al no lograr conexiones con otras neuronas. El *peak* de neuronas y conectividad ocurre a las 10-18 semanas de gestación.

La calidad de las algas chilenas se debe a los diversos minerales como Yodo, Calcio, Hierro, Zinc, Cobre, Selenio, vitaminas como el complejo B, Ácido Fólico, Glicoesfingolípidos, Glicofosfolípidos, ácidos grasos como DHA (C22:6n-3), ARA (C20:4n-6), PAL (C16:0), Glucosa, aminoácidos y sus sales como GASA, Glicina, Glutamato, Taurina, compuestos de bajo peso molecular (CBPM), entre otros,



que están contenidos en forma natural y como sustratos estequiométricos en la cadena alimentaria y evolutiva, en los únicos, diversos y saludables recursos del Mar de Chile.

El país dispone hoy en día de una oportunidad histórica para dar un paso significativo con este nuevo tipo de nutrición, mejorando la calidad de vida de su población con un adecuado régimen alimentario desde el vientre materno (Víctor Gutiérrez, com.pers.).

Por otro lado, en Chile las empresas productoras de microalgas están asociadas a la industria alimentaria y nutracéutica, destacando la producción de Astaxantina poderoso antioxidante y anti inflamatorio; y a la industria asociada a la generación de biocombustible y biorremediación, con importantes proyectos en ejecución en las regiones de Antofagasta y Valparaíso.

A nivel mundial, el negocio de los nutracéuticos mueve más de dos billones de dólares, con un crecimiento anual promedio de 7%; mostrando un escenario favorable para el desarrollo de las microalgas en Chile.

1.7 Descripción del proceso de construcción de la Política Nacional de Algas - PNAL

1.7.1 Metodología

La metodología comprende la utilización de una serie de sistemáticas de levantamiento de información utilizando técnicas de los tipos Bottom Up y Top Down para garantizar la participación de un amplio espectro de los actores pertinentes al sistema algal, así como el desarrollo de herramientas de análisis estratégico a partir de esta información, las cuales a su vez son elementos necesarios para la composición de otros elementos relevantes tales como la determinación de la misión y visión (Armijo, 2015) de la Propuesta de Política Nacional de Algas (PNAL) y la matriz de marco lógico (Aldunate & Córdoba, 2011).

Para facilitar la lectura y comprensión de los aspectos relevantes de la construcción de la Propuesta de PNAL y dada la extensión de la información recopilada desde junio de 2015 a junio de 2016 a lo largo de todo el territorio nacional, el detalle de cada una de las metodologías de recopilación de la información y análisis de datos, así como el manifiesto de la Propuesta de PNAL, son presentados en 9 anexos y entregada en formato digital (CD), la cual una vez validada estará disponible en línea en la página de la Propuesta de Política Nacional de Algas www.pnal.cl o www.politicanacionaldealgas.cl.



A continuación se revisan los aspectos relevantes a la construcción de la Propuesta de Política Nacional de Algas desde el punto de vista del proceso de recolección de información, la metodología de trabajo, los diversos equipos formados, la utilidad de las diversas técnicas utilizadas y la formulación final.

1.7.2 Revisión de antecedentes y bases de datos

1.7.3 Proceso Participativo

Para garantizar la recolección de las opiniones e información proveniente de los diversos actores relacionados al sistema algal se ejecutaron dos tipos de aproximaciones, bottom up y top down, que sirvieron de base para la construcción de los diferentes elementos requeridos para la formulación de la PNAL.

- a) **Aproximaciones Bottom Up (de abajo hacia arriba):** conjunto de técnicas orientadas a recolectar información desde las bases del sistema, que en este caso se desarrollan ocupando el enfoque de trabajo colaborativo (Chevalier & Buckles, 2013).
- I. **Talleres Regionales (Anexo 3):** Con la finalidad de recolectar información desde las bases del sistema algal, se realizaron 12 Talleres Regionales a lo largo de todo el país, bajo un diseño basado en técnicas disponibles en los Sistemas de Análisis Social (Chevalier & Buckles, 2013), con el propósito de levantar las principales problemáticas y las oportunidades que los diversos usuarios relacionados con los recursos algales perciben. A estos talleres fueron convocados los siguientes actores:
 - Recolectores y/o extractores
 - Asociaciones de pescadores artesanales
 - Intermediarios
 - Investigadores en algas
 - Empresas que utilizan o comercian algas
 - Representantes de ONGs
 - Representantes de organizaciones del Estado (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, Corfo, Prochile, otros)
 - II. **Focus Group (Anexo 4):** Con la finalidad de conocer las distintas visiones acerca del modo en el cual enfrentar la fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, obtenidas de la construcción del FODA realizado por los expertos, se ejecutaron 7



Focus Group¹ Regionales a lo largo de todo el país, bajo un diseño basado en técnicas disponibles en los Sistemas de Análisis Social (Chevalier & Buckles, 2013). A estos talleres fueron convocados los siguientes actores:

- Recolectores y/o extractores
- Asociaciones de pescadores artesanales
- Intermediarios
- Investigadores en algas
- Empresas que utilizan o comercian algas
- Representantes de ONGs
- Representantes de organizaciones del Estado (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, Corfo, Prochile, otros).

III. **Canales abiertos de comunicación en línea:** a través de la página web de la PNAL se habilitó canales de comunicación directa para que los diversos interesados en la temática algal pudieran manifestar sus aportes y/o inquietudes que no pudieran haber manifestado en los talleres regionales o en los Focus Group.

b) **Aproximaciones Top Down (de arriba hacia abajo):** corresponde al conjunto de herramientas destinadas a recolectar información de grupos de trabajo con participantes especializados o participantes cupulares del sistema algal.

- I. **Entrevistas estructuradas (Anexo 5):** con la finalidad de conocer y ahondar en algunos puntos de vista, acerca del sentido que debiera tener y los aspectos que debiera abordar la propuesta de PNAL se entrevistó a cinco actores relevantes del quehacer algal nacional y un representante de la Comisión de Pesca y Acuicultura de la Cámara de Diputados.
- II. **Método Delphi (Anexo 6):** se construyó una matriz FODA, mediante el método de encuestas sucesivas realizadas a “expertos del sistema algal”. El término experto fue definido en base a la experiencia y la mirada holística del sistema. Treinta y tres expertos fueron invitados a participar del proceso por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, de los cuales 15 completaron el proceso. Este grupo estuvo constituido, principalmente, por diversos tipos de investigadores, empresarios y concedores del sistema regulatorio en el cual se desenvuelve la actividad algal en el país.

¹ Para detalles de la metodología Focus Group, revisar (Juan & Roussos, 2010).

- III. **Mesa de especialistas:** las diversas mesas de especialistas estuvieron formadas por profesionales de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, los cuales, fueron designados por la institución para ese efecto. Este equipo, trabajó con los resultados de los talleres para la construcción del manifiesto de la política y determinación de un árbol de problemas, con el FODA del Delphi para la definición de la matriz FODA final, las matrices de Evaluación de Factores Externos (EFE) y Evaluación de Factores Internos (EFI), y toda la información levantada en la construcción de la Matriz de Marco Lógico.

1.7.4 Levantamiento de Información

Si bien es cierto que toda la información recolectada y sistematizada contribuye a la generación de los diversos componentes de la Propuesta de Política Nacional de Algas, algunas asociaciones realizadas corresponden a las sugerencias contenidas en manuales o informes de planificación estratégica o de confección de indicadores en el sector público, como es el caso de la construcción de las matrices FODA, EFE y EFI para determinación de su misión y visión (Armijo, 2015) o la identificación de los problemas y sus relaciones de causalidad para formar el árbol de problemas y, por ende, el árbol de objetivos, que finalmente, entre otros, aporta a la construcción de la matriz de marco lógico (Aldunate & Córdoba, 2011).

- a) **Levantamiento de problemas:** a través de los talleres regionales y las mesas de especialistas se relevó esta información, conducente a la construcción de un árbol de problemas (**Anexo 8**), sobre el cual, una vez establecidos sus principales factores causales, sirvió en una primera etapa para identificar las estrategias plausibles de solución vía supresión de algunas causales identificadas y suficientes (Armijo, 2015), para luego definir el árbol de objetivos (**Anexo 8**) que representa la solución al problema diagnosticado.
- b) **Priorización de Problemas:** en los talleres regionales, los participantes priorizaron la información entregada asignando prioridades en dos oportunidades, al momento de identificar los problemas, y luego cuando se consensuó un resultado grupal. Este último resultado, posteriormente fue trabajado a través del Proceso Analítico Jerárquico (PAJ, o AHP por su sigla en inglés Analytic Hierarchy Process) (Saaty, 1986; Yeh & Deng, 1999), el que es desarrollado en el **Anexo 8**.
- c) **Definiciones conceptuales:**
- i. **Participación.** La forma de comprender y ejecutar la participación fue definida en el planteamiento metodológico de CESSO para la generación de la propuesta, la que

fue validada a través de las mesas de especialistas iniciales, en las cuales el Subsecretario de Pesca y Acuicultura tuvo una participación activa. En este sentido, la participación se entiende como un elemento central para la construcción colectiva, basada en el diálogo, el debate y la discusión, donde los actores participan en todo el proceso, siendo considerados sus aportes (Geilfus, 2005). Además, este enfoque considera una permanente comunicación de los avances, publicándolos en el sitio web (www.politicanacionaldealgas.cl) para contribuir a la transparencia del proceso.

- ii. **Página web.** La mesa de especialistas definió la creación de una página web como apoyo al proceso de participación y transparencia durante el proceso de generación de la propuesta PNAL, registrando CESSO los dominios www.pnal.cl y www.politicanacionaldealgas.cl
 - iii. **Experto.** La categoría de experto fue definida en la mesa de especialistas y utilizada para invitar a formar parte del grupo que, a través del método Delphi, confeccionaría los elementos que conforman los componentes de las matrices FODA, EFE y EFI requeridas como herramientas de análisis estratégico (Armijo, 2015).
 - iv. **Alcance.** El alcance de la política fue desarrollado a partir de las mesas de especialistas, los lineamientos basales del proceso de construcción propuestos y la retroalimentación obtenida de los talleres regionales.
 - v. **Títulos y argumentos.** Los diferentes componentes de la matriz FODA, título y argumentos, fueron construidos por el grupo de expertos invitados a participar del Método Delphi.
- d) Levantamiento de fortalezas:** a partir de una consulta a expertos (**Anexo 6**) bajo el Método Delphi se reconoció los acuerdos (Astigarraga, sf) frente a esta categoría, con la finalidad de aportar información relevante al análisis estratégico desarrollado con las mesas de especialistas a través de la determinación de las matrices FODA, EFE y EFI (**Anexo 8**), y aportar por esta vía, a la definición de la misión, visión, objetivos estratégicos, metas e indicadores, evaluación de impacto y manifiesto de la PNAL (Aldunate & Córdoba, 2011; Armijo, 2015).
- e) Levantamiento de oportunidades:** a partir de una consulta a expertos (**Anexo 6**) bajo el Método Delphi se reconoció los acuerdos (Astigarraga, sf) frente a esta categoría. Éstos antecedentes junto a las oportunidades determinadas en los Talleres regionales confluyeron en el análisis estratégico desarrollado junto a las mesas de especialistas para generar las definiciones de misión, visión, objetivos estratégicos, metas e indicadores, evaluación de impacto y manifiesto de la PNAL (Aldunate & Córdoba, 2011; Armijo, 2015).

- f) **Priorización y Aprovechamiento de Oportunidades:** a través de los talleres regionales se priorizó las oportunidades, lo que también se desarrolló en los Focus Group realizados en las regiones de Tarapacá, Coquimbo, Santiago, Libertador Bernardo O'Higgins (en Navidad), Biobío, Puerto Montt y Aysén, a partir del uso de las fortalezas para aprovechar las oportunidades. Los elementos recogidos en los talleres fueron priorizados por cada uno de los participantes y luego se consensuó su importancia relativa, cuyos resultados fueron trabajados a través del Proceso Analítico Jerárquico (Saaty, 1986; Yeh & Deng, 1999), el que es desarrollado en el **Anexo 8**. A partir de esta información también se aportó a la construcción de los lineamientos estratégicos y la construcción de metas e indicadores.
- g) **Levantamiento de debilidades:** a partir de una consulta a expertos (**Anexo 6**) bajo el Método Delphi se reconoció los acuerdos (Astigarraga, sf) frente a esta categoría, con la finalidad de aportar información relevante al análisis estratégico desarrollado con las mesas de especialistas a través de la determinación de las matrices FODA, EFE y EFI (**Anexo 8**), y aportar por esta vía, a la definición de la misión, visión, objetivos estratégicos, metas e indicadores, evaluación de impacto y manifiesto de la PNAL (Aldunate & Córdoba, 2011; Armijo, 2015).
- h) **Levantamiento de amenazas :** a partir de una consulta a expertos (**Anexo 6**) bajo el Método Delphi se reconoció los acuerdos (Astigarraga, sf) frente a esta categoría, con la finalidad de aportar información relevante al análisis estratégico desarrollado en las mesas de especialistas a través de la determinación de las matrices FODA, EFE y EFI (**Anexo 8**), y aportar por esta vía, a la definición de la misión, visión, objetivos estratégicos, metas e indicadores, evaluación de impacto y manifiesto de la PNAL (Aldunate & Córdoba, 2011; Armijo, 2015).
- i) **Visión de actores del quehacer nacional:** las entrevistas estructuradas aportaron al análisis de la misión, visión, objetivos estratégicos, metas e indicadores, evaluación de impacto y manifiesto de la PNAL (**Anexo 5**).
- j) **Levantamiento diagnóstico.** Se realizó un diagnóstico de la situación actual del sector alguero a partir de revisiones de fuentes de información bibliográficas, bases de datos nacionales e internacionales, levantamiento de información desde fuentes primaria, e informes de organizaciones como FAO y Comunidad Europea. Toda la información fue validada con expertos y con la autoridad.

En este contexto, se generó un documento diagnóstico validado por la Autoridad (**Anexo 3**), a razón del que se elaboró un documento sintético utilizando un lenguaje simple, claro y didáctico que facilita el acceso a los diversos actores del sector (**Anexo 9**). Este documento es diseñado como material informativo, destinado para apoyar las gestiones que debe llevar a cabo la autoridad a razón de la misma política.

1.7.5 Análisis, sistematización y generación de insumos

Las diferentes fases contempladas en el levantamiento de información generaron los insumos necesarios para realizar los análisis especificados en este capítulo. La idea es entender a la política como un diseño para la acción pública, el cual, deberá ser implementado, evaluado y ajustado, adoptando el proceso PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar), y teniendo en cuenta el equilibrio entre el proceso y el conocimiento técnico (Banco Mundial, 2010). En este sentido, en el contexto de la acción pública, las técnicas utilizadas contribuyeron a reforzar la participación, alcanzando un alto número de actores, de las variadas esferas interesadas en el quehacer algal, participando del proceso.

Como se mencionó antes, con la finalidad de simplificar la lectura y enfocar el análisis, los detalles específicos correspondientes a cada metodología son revisados en los anexos correspondientes.

1.7.5.1 Matrices de situación

A partir de la utilización del método Delphi (**Anexo 6**), se recolectó la opinión de expertos del ámbito algal, los cuales aportaron los antecedentes para la construcción de las matrices características del análisis FODA (**Anexo 8**).

El método Delphi procede por medio de la interrogación a expertos con la ayuda de cuestionarios sucesivos, a fin de poner de manifiesto convergencias de opiniones y deducir eventuales consensos con respecto a las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas asociadas al sistema algal. La encuesta se lleva a cabo de una manera anónima, haciendo uso del correo electrónico o mediante cuestionarios web establecidos para tal efecto (e-encuesta²).

El método Delphi modificado se aplicó a través de consultas sucesivas durante los meses de noviembre y diciembre 2015, y enero de 2016.

² Sistema de encuesta on line disponible en CESSO a través de servicio plus de sitio www.e-encuesta.com

Para poder aplicar la encuesta y analizar los datos garantizando la calidad de los resultados se desarrollaron los siguientes pasos (Anexo 6):

- a) **Definir el problema o ámbito de consulta.** Para esto se usó como base los requerimientos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura a través de las especificaciones que llevan al desarrollo de la propuesta y del trabajo realizado con las mesas de especialistas, dentro de las cuales se consideró el trabajo con el Subsecretario y su equipo de asesores. Los acuerdos establecidos en las mesas de trabajo fueron validados con la opinión de los diversos usuarios asociados al sistema algal durante los talleres regionales.
- b) **Identificar y seleccionar los expertos.**
 - i. Para poder cumplir este paso, primero fue necesario definir qué se entiende por **experto** en el ámbito de la construcción del análisis estratégico FODA del sistema algal.
Se debe señalar que la calificación como experto depende del ámbito de la consulta, por lo que no solo incluye el poseer un grado académico determinado, sino que también podría incluir empresarios, pescadores, profesionales u otras personas, que tengan la experiencia suficiente, demostrable y consensuada para ser consideradas como tales.
La definición de experto fue determinada por la mesa de especialistas con la participación del Subsecretario de Pesca y Acuicultura.
 - ii. **Identificación.** La identificación de los actores que coincidieron con la categoría de expertos fue determinada por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
 - iii. **Selección.** Fueron invitados a formar parte del proceso 33 individuos, mediante carta de compromiso, indistintamente hombres y mujeres entre los que se encontraban ex subsecretarios de Pesca y Acuicultura, investigadores de diversas temáticas de macro y microalgas, docentes, directivos de centros tecnológicos, profesionales dentro y fuera del país, pescadores artesanales, dirigentes de asociaciones de pesca artesanal, intermediarios, empresarios, representantes de ONGs, organizaciones de fomento y organizaciones del Estado.
Del total de invitados, 15 expertos completaron el proceso para dar inicio a la encuesta mediante el método Delphi. El total de expertos que inició el proceso de consulta desarrolló completa la encuesta Delphi. Por ende, la selección final, fue autodeterminada en base a la relevancia que cada experto le dio al tema, dentro de su disponibilidad de tiempo.
- c) **Elaboración y aplicación de encuestas.** La encuesta fue elaborada por CESSO y validada por la mesa de especialistas, como consta en el acta del día 17 de noviembre de 2015. Las

preguntas de los cuestionarios sucesivos fueron iniciadas mediante correo electrónico a cada uno de los expertos participantes, y a partir de la primera ronda, nominada como Ronda Sub cero, se realizaron rondas sucesivas mediante cuestionarios web establecidos para tal efecto (e-encuesta³).

Se determinaron 4 preguntas iniciales asociadas a la construcción de la matriz FODA, cada una de las cuales es considerada pregunta “0”, y a partir de esta se sucede una serie no predefinida de consultas a los expertos en base a sus respuestas en las rondas sucesivas.

- i. ¿Cuáles son las principales fortalezas existentes en el sistema algal (actividad algal), que se deben maximizar para que éstas contribuyan en forma relevante al desarrollo sustentable del país?
- ii. ¿Cuáles son las principales oportunidades pertinentes al sistema algal (actividad algal), que se puedan aprovechar para que las algas contribuyan en forma relevante al desarrollo sustentable del país?
- iii. ¿Cuáles son las principales debilidades existentes en el sistema algal (actividad algal), que deben ser superadas para que las algas contribuyan en forma relevante al desarrollo sustentable del país?
- iv. ¿Cuáles son las principales amenazas pertinentes al sistema algal (actividad algal), que deben considerarse o neutralizarse para las algas contribuyan en forma relevante al desarrollo sustentable del país?

Una vez recibidas las respuestas iniciales, se construyó una propuesta genérica que contempló el universo de contestaciones para ser validada por los expertos. Esta segunda ronda (Ronda 1) fue desarrollada mediante un formato de encuestas electrónicas y fueron catalogadas según la escala de Likert. En base a esta ronda se analizaron las diferencias y similitudes en rondas sucesivas, a través de la presentación de los argumentos de los expertos.

Finalmente, para cada uno de los títulos y argumentos componentes de los focos del FODA se presentará el porcentaje de acuerdo existente entre los expertos para validarlos como componentes de la matriz.

- d) **Sistematización y análisis de información (Anexo 8).** La totalidad de las encuestas fueron tabuladas por ronda, extraídos los acuerdos y trabajados los puntos de desacuerdo en base a los argumentos, contra-argumentos y análisis estadístico de los puntos en conflictos.

³ Sistema de encuesta on line disponible en CESSO a través de servicio plus de sitio www.e-encuesta.com



- i. **FODA.** Matriz confeccionada con los títulos y argumentos consolidados del método Delphi y ajustados en las mesas de especialistas para dar como resultado una matriz para análisis FODA, FOFA (matriz que relaciona fortalezas con oportunidades y fortalezas con amenazas) y DODA (matriz que relaciona debilidades con oportunidades y debilidades con amenazas).
Las mesas de especialistas generaron una serie de alternativas estratégicas en base a cada matriz, así como los Focus Group también contribuyeron con estrategias de aprovechamiento de oportunidades a partir de las fortalezas.
- ii. **EFE.** La matriz de evaluación de factores externos fue confeccionada por la mesa de especialistas a partir de los lineamientos establecidos para oportunidades y amenazas por los expertos.
- iii. **EFI.** La matriz de evaluación de factores internos fue confeccionada por la mesa de especialistas a partir de los lineamientos establecidos para fortalezas y debilidades por los expertos.

1.7.5.2 Relaciones causales

a) **Árbol de Problemas**

Se construyeron cinco árboles de problemas, los dos primeros, inicial e intermedio, se construyeron como medio auto-explicativo de la construcción del Árbol Bottom Up (tercer árbol). El cuarto corresponde al Árbol Top Down desarrollado por los especialistas de las Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, mientras el quinto corresponde al Árbol Conglomerado, en el que se fusionan las miradas Bottom Up y Top Down (**Anexo 8**).

b) **Árbol de Objetivos**

A partir de los árboles de problemas se generaron los árboles de oportunidades, entendiendo que la teoría del cambio expresada a través de la cadena de resultados explicaría que el desarrollo de estrategias orientadas a resolver los problemas principales generarían la serie de soluciones coincidentes con el árbol, que compone el cumplimiento de los objetivos de la política (**Anexo 8**).

1.7.5.3 Determinación de brechas entre situación actual y esperada

La identificación de la situación actual se realiza a partir de los resultados del levantamiento de información, identificando las variables asociadas a los problemas levantados en los talleres regionales, la consulta a expertos mediante el método Delphi, el análisis FODA y el trabajo realizado



con las mesas y con los diversos especialistas consultados en el proceso. Una vez identificadas las variables, representando los problemas en forma neutra (i.e. se determinó las relaciones causales a través de un análisis estructural utilizando MICMAC (Godet, 2000; 2007), con el propósito de identificar las variables de mayor influencia en el sistema algal.

De los problemas con mayor influencia, se determinó su influencia relativa en porcentaje, y se seleccionaron los problemas que en conjunto representaban el 80% de las influencias del sistema algal. Posteriormente estos problemas seleccionados fueron jerarquizados ocupando el método de análisis multicriterio del Proceso Analítico Jerárquico (PAJ, o AHP por su sigla en inglés Analytic Hierarchy Process) (Saaty, 1986; Yeh & Deng, 1999), para lo cual se definieron tres criterios, determinando el peso relativo de los criterios y enseguida el de los problemas para cada uno de los criterios definidos. Luego de calcular el peso relativo final de cada problema, a partir de la suma del producto entre el peso alcanzado por el problema en cada criterio por el peso del criterio, se generó un ranking, seleccionando finalmente los problemas que en conjunto representaban el 80% de la importancia relativa (**Anexo 8**).

Luego, a este último listado de problemas se le determinó la brecha entre el estado actual y el estado deseado ocupando una escala conceptual de 5 niveles: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja, y argumentando el juicio emitido (**Anexo 8**).

1.7.5.4 Matriz de Marco Lógico

La matriz de marco lógico se construyó a partir de los insumos generados en las diversas etapas explicitadas en los puntos anteriores de este mismo capítulo.

Básicamente se buscó que: a nivel vertical las acciones respondan a las razones que orientan la acción de la política, acatando lo sugerido para la formulación de programas bajo el marco lógico (Aldunate & Córdoba, 2011); y, a nivel horizontal presentar la lógica de una carta de navegación con los indicadores que aseguran su alineamiento con los objetivos de la política y responsables de las actividades (Aldunate & Córdoba, 2011).

1.7.6 Construcción de la propuesta de PNAL

1.7.6.1 Construcción de Visión y Misión de la PNAL

La construcción de la visión y misión de la PNAL considera un proceso iterativo que se nutre de los diversos resultados, incluyendo las sesiones de trabajo con el Subsecretario de Pesca y Acuicultura y/o sus asesores, mesa de especialistas, consulta a expertos y levantamiento de información en terreno (Talleres regionales y Focus Group).

1.7.6.2 Definir objetivos y líneas estratégicas de la PNAL

La definición de objetivos y líneas estratégicas de la PNAL se realizó considerando la información recolectada y trabajada en las mesas de especialistas.

- a) **Definición de los objetivos de la PNAL:** la definición de los objetivos fue desarrollada mediante el uso de métodos participativos basados en el debate dirigido.
- b) **Definición de las líneas estratégicas de la PNAL:** una vez definidos los objetivos, se definieron las líneas estratégicas a partir de los resultados de la matriz de marco lógico, análisis situacional (**Anexo 7**) y análisis estructural (**Anexo 8**).

1.7.7 Evaluaciones de impacto de la Política

Para diseñar la estrategia de evaluación de la PNAL se utilizó las recomendaciones de DIPRES (Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda, 2013) y el Banco Mundial (Gertler, et al., 2011) para la evaluación de impacto de políticas públicas. Se consideró la evaluación de la gestión según los períodos requeridos de monitoreo para garantizar el avance y cumplimiento de los objetivos de la política (Armijo, 2015).

Para darle forma a la propuesta se procedió a caracterizar los objetivos generales y por grupo beneficiario.

Posteriormente se procede a desarrollar la Teoría del Cambio para describir la lógica causal de cómo y porqué la política logrará los resultados deseados y previstos (Gertler, et al., 2011). Se propone trabajar esta dinámica causal a través de lo que se conoce como cadena de resultados para las principales componentes de la política.

El proceso de construcción de la cadena de resultados en condiciones ex ante se explica a través de una secuencia de construcción que permite explicar cómo se obtendrían los resultados esperados (**Figura 14**). En esta se determina que una vez ratificada una necesidad o problema (paso 1) se deben especificar los resultados finales (paso 2) y los resultados intermedios (paso 3) indicativos que se está en proceso de alcanzar los logros esperados de la intervención. Luego se investiga y concluye acerca de que insumos y actividades (paso 4 y 5) se requieren para formar los productos (paso 6) que finalmente generan los resultados.

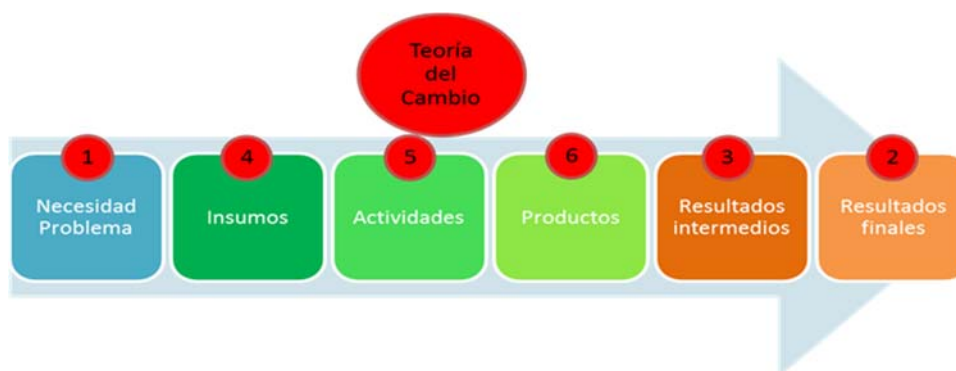


Figura 14. Cadena de resultados. La secuencia numerada indica el orden en el cual se construye o explica el cambio que debiera permitir obtener los resultados esperados.

Para la determinación de los diversos elementos asociados al proceso de evaluación del impacto de la regulación se considerará:

- Diseño de la evaluación:
 - Definición de los componentes a evaluar
 - Definición de los métodos asociados a la evaluación del impacto de la regulación
 - Determinación de supuestos del proceso evaluativo de la PNAL.
 - Desarrollo de base de datos estadística.
- Horizontes de evaluación.
- Determinar mecanismos de retroalimentación.

Adicional al sistema de evaluación de impacto la Propuesta de Política Nacional de Algas, se propone una evaluación experimental de carácter aleatorio que servirá de referente para el mecanismo de modificación de la política.

1.7.8 Diseño del plan de acción para la implementación de la PNAL

La construcción del Plan de Acción de la PNAL se realizó ocupando sugerencias de la CEPAL (Armijo, 2015) en el contexto del análisis estratégico, utilizando la información colectada y el trabajo desarrollado en las mesas de especialistas, de manera tal de mantener alineadas las acciones con las estrategias, objetivos estratégicos y la Misión desarrollada para la PNAL.

2 MISIÓN

Establecer las directrices necesarias para coordinar en forma consistente y coherente la normativa, planes y programas que permitan educar, incentivar y promover el desarrollo económico del sector alguero en un marco de sustentabilidad y equidad social.

3 VISIÓN

Un sector alguero desarrollado, referente mundial en manejo sustentable y ecosistémico, con alta agregación de valor y generación de bienestar social.

4 OBJETIVO GENERAL

Contribuir al desarrollo del sector alguero en el tiempo, garantizando la sustentabilidad ambiental, social, económica y la equidad en el acceso de los grupos objetivo.



5 LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS

5.1 Lineamiento Estratégico 1: Régimen de acceso, y sistema de fiscalización y sancionatorio implementado

I. RÉGIMEN DE ACCESO

El régimen de acceso para acceder a la explotación de los recursos hidrobiológicos por parte de la pesca artesanal es de **libertad de pesca**. No obstante, para ejercer la actividad deberán inscribirse en el **Registro Pesquero Artesanal (RPA)** (LGPA, 2015, p. Art.50).

Actualmente en Chile existen más de 72 mil pescadores inscritos en el RPA con alguna especie de alga inscrita, lo cual los habilita legalmente para extraer y/o recolectar dichas algas. Sin embargo, solo alrededor del 12% de los pescadores inscritos ejerce su derecho de extraer o recolectar alga, con un número que supera los 62 mil pescadores que podrían en cualquier momento ingresar en forma activa a la pesquería, pero que actualmente se mantienen al margen (**Figura 15**). Lo anterior genera un escenario de inminente riesgo sobre la sustentabilidad del recurso y su ecosistema, así como un efecto negativo sobre los pescadores que en forma permanente se dedican a esta actividad, siendo un imperativo resolver esta situación basal para el ordenamiento de cualquier pesquería.

Cuando una pesquería se administra restringiendo el acceso de quién puede pescar (recolectar o extraer), se debe tener claridad que lo que se está otorgando es un derecho, es decir ciertos individuos tienen el derecho de «usar» determinado recurso, mientras que todos los demás no tienen ese derecho (Cochrane, 2005).

Al 31 de diciembre de 2015, en el RPA habían 72.045 pescadores artesanales con algún alga inscrita

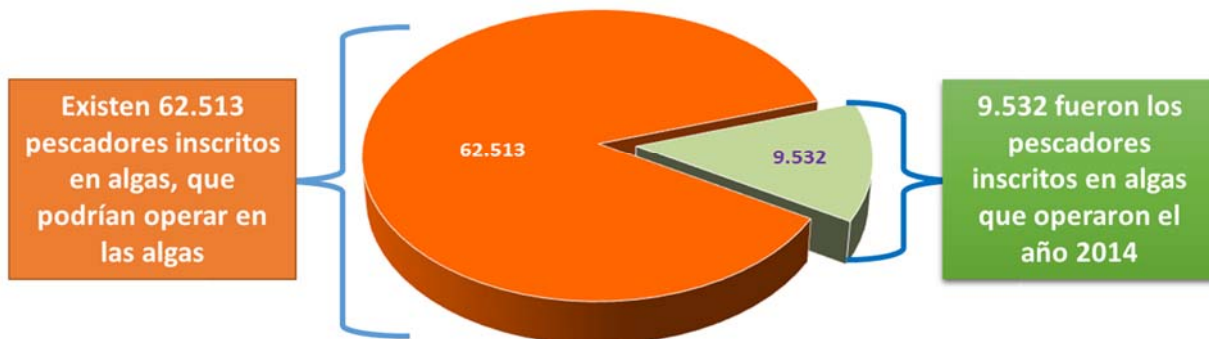


Figura 15. Esquema que muestra la fracción de pescadores que trabajó efectivamente en la extracción o recolección de algas a nivel nacional durante el año 2014. Nótese que de un total de 72.045 pescadores con algún alga inscrita, solo ejercieron la actividad de extracción o recolección de algas 9.532 pescadores (Fuente: Elaboración propia en base a registros de SERNAPESCA).

A. CREACIÓN DE LA CATEGORÍA DE ALGUERO

En este contexto, es necesario depurar el RPA, de tal modo que solo lo integren personas que efectivamente realizan actividades de extracción y/o recolección de algas. Para resolver esta situación se requieren modificaciones de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA), para lo cual se propone que se realicen las gestiones para incorporar estas modificaciones a la denominada Ley Bentónica (que corresponde a proyecto de ley de modificación de la LGPA en temas bentónicos).

Las modificaciones sugeridas incluyen la creación de una nueva categoría para ejercer la actividad pesquera artesanal que faculte a los pescadores artesanales a explotar los recursos algales; esta categoría se denominará **Alguero**, lo cual implica modificar la categoría actual de “recolector de orilla, alguero o buzo apnea”, quedando como “recolector de orilla o buzo apnea” y especificando que esta categoría, así como la categoría de “buzo”, no darán derecho a extraer, podar, segar ni recolectar algas, siendo exclusiva de la categoría **Alguero**.

La nueva categoría de Alguero se definirá como:

Alguero: es la persona que realiza actividades de recolección, poda, segado o extracción de cualquier especie de alga, desde la orilla, buceo apnea o embarcación utilizando herramientas manuales y/o buceo en conformidad a lo definido en la ley. Para poder realizar recolección, poda, segado o extracción



desde embarcación y/o mediante buceo, el alguero deberá contar con las respectivas matrículas otorgadas por la autoridad marítima, de lo contrario solo podrá ejercer la actividad desde orilla o buceo apnea.

La creación de una categoría especial para las algas se fundamenta en:

- a) Que las algas son recursos muy distintos a cualquier otra recurso pesquero, siendo además de recursos de interés económico sobre los cuales existe interés de explotarlos, recursos que constituyen hábitat y proveen de innumerables servicios ecosistémicos (Kingsford & Choat, 1985; Hoffmann & Santelices, 1997; Ávila, et al., 2004; Ávila, et al., 2005; Moreno & Jara, 1984),
- b) Que la pesquería hace uso no solo de una fracción de la biomasa de alga viva, sino que se hace uso de la fracción muerta (alga varada), dando lugar a una pesquería atípica, lo cual complejiza su manejo (González, et al., 2002; Zemke-White, et al., 2005; Committee on developing the seaweed industry in Ireland, 2015),
- c) Que el alto número de pescadores formalmente inscritos genera un alto riesgo de explotación por esfuerzo si una parte o todos los pescadores deciden ir a extraer algas; además del impacto socioeconómicos que generaría en los pescadores que habitualmente se dedican a esta actividad,
- d) Que una de las principales amenazas para los recursos hidrobiológicos son el deterioro de los ecosistemas marinos bentónicos, donde las algas juegan un rol clave (MMA, 2014; Ramírez, 2008; Fernández, et al., 2000; Hernández & Castilla, 2005),
- e) Que el estado de al menos algunos recursos algales (de los que se tiene información) da claras señales de estar en riesgo de sobreexplotación (SSPA, 2016; Thomas, et al., 2016), con altos niveles de intervención de las praderas (Vega, et al., 2014), con los consecuentes efectos sobre la propia actividad pesquera (algas y otros recursos bentónicos y costeros) y otras actividades relacionadas (se debe recordar el rol que cumplen las algas en el ecosistema) y
- f) Que las condiciones actuales generan un escenario donde el control es difícil y el riesgo de colapso es inminente, donde la regulación del acceso de manera efectiva, es un imperativo basal para el desarrollo del sector, ya que mantener la condición actual en un *status quo* pone en riesgo la sustentabilidad de las algas.

En relación con las categorías de “buzo” y “Recolector de orilla o buzo apnea”, ambas deberán ser modificadas en su definición en la Ley, en el Artículo 2° de la LGPA (LGPA, 2015), en su numeral 28, letras c y d.

Buzo: se deberá agregar en la definición actual, que se exceptúan las algas del derecho que otorga dicha categoría a realizar actividad extractiva de recursos hidrobiológicos.

Recolector de orilla o buzo apnea: se deberá eliminar la palabra segado de la definición actual, y se deberá agregar que se excluyen las algas de los recursos hidrobiológicos a los que podrán acceder.

La creación de la nueva categoría de **alguero**, requiere de modificaciones legales al Registro Pesquero Artesanal, debiendo definir los requisitos que deberán cumplir quienes se incorporarán a esta nueva categoría, así como la duración de dicho derecho y los criterios de permanencia que deberán ser cumplidos para mantener el derecho de acceso, y los criterios a considerar para definir el número de cupos en periodos sucesivos y los requisitos para nuevos ingresos (**Figura 16**).

B. ¿QUIÉNES PODRÁN INTEGRAR LA CATEGORÍA DE ALGUERO?

Se debe recordar que de más de 72 mil pescadores inscritos en las categorías de “Recolector de orilla, alguero o buzo apnea” y de “buzo”, solo un poco más de 9.500 pescadores trabajaron en las algas; y que la condición actual de las praderas da señales de niveles de explotación preocupantes (SSPA, 2016; Vega, et al., 2014; Thomas, et al., 2016) y que se debe considerar el rol que cumplen las algas en el ecosistema. Sumado a lo anterior, se debe recordar que lo que se busca es depurar el registro y, en consecuencia se deben incluir acciones que hagan posible tal propósito.

En este contexto, se propone que una vez creada la categoría, uno de los requisitos sea demostrar haber trabajado en la extracción y/o recolección de algas en el periodo comprendido entre los años 2010 a la fecha. El cumplimiento de este requisito permitirá a la persona que lo acredite inscribirse en la categoría de alguero en las especies de algas en las que disponga de evidencia de haber trabajado.

Este requisito se sustenta en el dominio ejercido por las personas que acrediten haber trabajado como pescador en la extracción y/o recolección de algas, lo cual deberá ser demostrado con los respectivos formularios de declaración de desembarque artesanal (DA) de SERNAPESCA.

Lo anterior de acuerdo a lo establecido en el Código Civil en el Título II, referido a “Del dominio”, donde en su Artículo 588 señala que “*Los modos de adquirir el dominio son la **ocupación**, la **acesión**, la **tradición**, la **sucesión por causa de muerte**, y la **prescripción**” (Código Civil, 2009).*



Luego, en su Artículo 606 establece que “Por la ocupación se adquiere el dominio de las cosas que no pertenecen a nadie⁴, y cuya adquisición no es prohibida por las leyes chilenas, o por el Derecho Internacional”; y en su Artículo 624 señala que “La invención o hallazgo es una especie de ocupación por la cual el que encuentra una cosa inanimada que no pertenece a nadie, adquiere su dominio, apoderándose de ella. De este modo se adquiere el dominio de las piedras, conchas y otras substancias que arroja el mar y que no presentan señales de dominio anterior”. Esto es argumento suficiente para reconocer el dominio ejercido por los recolectores de algas que dispongan de los medios que acrediten haber recolectado algas varadas.

En cuanto a los pescadores que hayan realizado actividades extractivas de algas, el dominio ejercido sobre dichos recursos se ampara en los Artículos 588 y 606 del Código Civil, antes mencionados, ejerciendo el dominio por ocupación⁵. Si bien es cierto que al hacer mención en el Código Civil de la formas de ocupación de caza y pesca, la definen como el dominio ejercido sobre animales bravíos (Artículo 607), es de sentido común asimilar los recursos algales, dando el mismo tratamiento, considerando que son especies salvajes (silvestres).

⁴ Esto supone entender que los recursos naturales en Chile son *res nullius* (del latín, cosa de nadie).

⁵ Es importante señalar que argumentos similares fueron esgrimidos en la discusión de los derechos de pesca considerados en la tramitación de la Ley 20.657 (Historia de la Ley 20.657, s.f.).

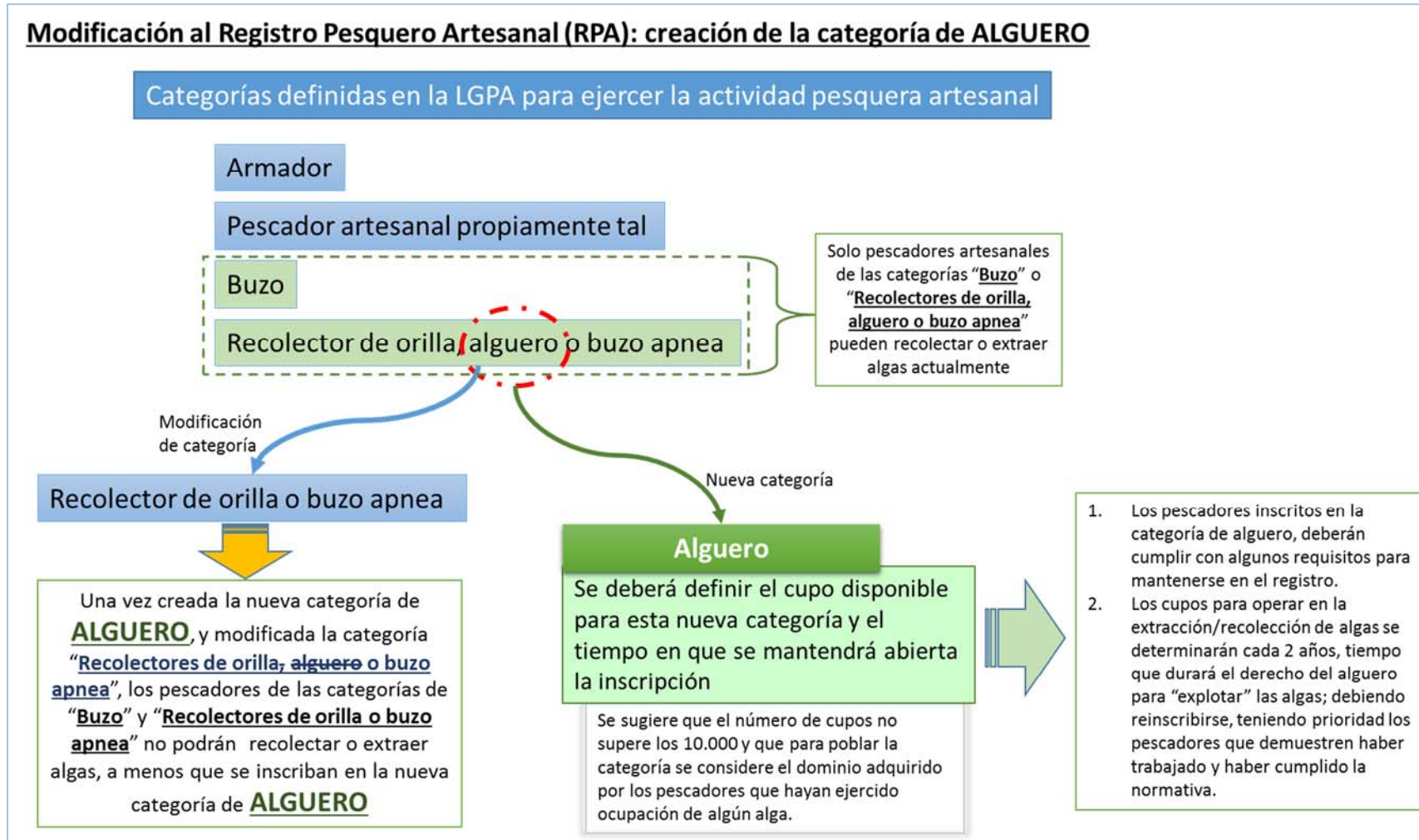


Figura 16. Esquema donde se representa la propuesta de modificación del RPA, creando la nueva categoría de Alguero.

Por otro lado, la Constitución de Chile establece en su Artículo 22°, en relación con “La no discriminación arbitraria en el trato que deben dar el Estado y sus organismos en materia económica”, que “Sólo en virtud de una ley, y siempre que no signifique tal discriminación, se podrán autorizar determinados beneficios directos o indirectos en favor de algún sector, actividad o zona geográfica” (Constitución Política de Chile, 2005). Si se entiende como receptor de un beneficio directo en el cambio de RPA al sector conformado por “pescadores que acrediten haber trabajado efectivamente en la recolección o extracción de algas, en conformidad a la normativa vigente”, reconociendo así el derecho adquirido y considerando el bien superior que se persigue al determinar quiénes podrán acceder en forma exclusiva a los recursos algales, es plausible considerar esta modalidad para poblar la categoría de Alguero. Además, los cupos que no sean completados por los pescadores que cumplan con este requisito en el plazo destinado a tal objeto, existirá un plazo adicional abierto para cualquier persona.

Sin perjuicio de lo antes señalado, en cuanto a la posibilidad de acceso a cualquier persona, existe un número de agentes recolectores y/o extractores de algas que “habiendo ejercido la actividad” la han realizado ilegalmente sin estar inscritos en los registros respectivos; pero que no obstante, son reconocidos como “algueros históricos” por sus pares. En este sentido, experiencias como las desarrolladas por la Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura de la Región del Biobío, donde se ha llevado a cabo un empadronamiento de todos los agentes extractores y recolectores de recursos bentónicos, pueden ser ocupados como experiencias a ser replicadas, más aún cuando su propósito es regularizar en forma focalizada la situación de agentes que operan en la ilegalidad. Así, se sugiere realizar catastros (empadronamientos) de las personas que realizan en forma habitual (siendo necesario consensuar lo que será entendido como habitualidad y las evidencias que serán consideradas) alguna actividad de recolección y/o extracción de algas, para construir un listado de personas a ser regularizadas. Esta acción requiere de la búsqueda de mecanismos que lo permitan, donde la experiencia de la Dirección Zonal del Biobío, antes señalada puede constituir un referente, siendo parte de la propuesta en desarrollo por la Dirección Zonal, asociar este mecanismo a la existencia de planes de manejo.

En resumen, los requisitos para incorporarse a la categoría de Alguero para quienes acrediten actividad previa en la recolección y/o extracción de algas, serán⁶:

- a) Acreditar haber trabajado recolectando y/o extrayendo algas en el período comprendido desde el año 2010 y hasta aquel en el cual se haga la inscripción, indicando las especies en

⁶ Se excluye la formalización o regularización de algueros que realizan su actividad de manera ilegal, pero que son reconocidos como “algueros históricos” por sus pares, para lo cual se sugiere definir un procedimiento *ad hoc*.

las que ha trabajado en el periodo declarado. La forma de acreditar es la presentación de las copias de los formularios de declaración de desembarque artesanal de SERNAPESCA o un certificado emitido por SERNAPESCA que acredite la entrega de información de desembarque de algas en el periodo señalado.

- b) Todas las demás exigencias definidas en la LGPA.
- c) Se determinará un plazo acotado para incorporarse a la nueva categoría.

Completado el plazo para la inscripción exclusiva para pescadores que acrediten el dominio ejercido sobre los recursos algales, y habiendo disponibles cupos en la categoría alguero, se mantendrá la inscripción abierta por un plazo adicional acotado, al que podrá acceder cualquier persona en conformidad a lo establecido en la ley.

Se deberá definir los mecanismos para la formalización o regularización de los algueros ilegales que son reconocidos como “Algueros históricos” por sus pares, para lo cual se sugiere observar los resultados que se obtengan en iniciativas actualmente en curso en la Región del Biobío.

C. ¿CUÁNTOS SERÁN LOS CUPOS PARA LA CATEGORÍA DE ALGUERO?

En cuanto al número de cupos disponibles para la nueva categoría, éste deberá ser estimado a partir de los registros oficiales de SERNAPESCA, y en consecuencia no debiese superar los 10.000 cupos, considerando el número de pescadores que actualmente trabajan en las algas (Fuente: Registro de operación diario por RPA de SERNAPESCA).

Junto con la inscripción de la categoría, se deberán inscribir los recursos algales correspondientes, en base a la evidencia disponible en los registros de SERNAPESCA, así como las artes de pesca respectivas. Es decir, cada pescador quedará inscrito en los recursos algales en los cuales demuestre haber trabajado.

D. ¿CUÁL SERÁ EL PLAZO PARA INGRESAR A LA CATEGORÍA DE ALGUERO?

Para la primera etapa de poblamiento de la categoría de Alguero, se deberá definir un plazo acotado destinado a que los pescadores que dispongan de evidencia que acredite el dominio ejercido sobre los recursos algales, presenten su documentación y se inscriban en la categoría de Alguero. En este plazo, también deberá formalizarse a los algueros que realizaban la actividad de forma ilegal, pero que son reconocidos como “algueros históricos”, en conformidad a los mecanismos que se definan para tal efecto.

Completado este plazo, deberá existir un segundo plazo de igual duración disponible para que cualquier persona se pueda incorporar a la categoría de Alguero; no obstante, este plazo y la posibilidad de incorporación estarán supeditados a la disponibilidad de cupos.

Las especies posibles de inscribir, para los cupos que queden disponibles para el segundo plazo, serán determinadas a partir de los registros oficiales de SERNAPESCA.

E. ¿CUÁL SERÁ LA DURACIÓN DEL DERECHO POR ESPECIE Y LOS REQUISITOS PARA MANTENERSE EN LA CATEGORÍA DE ALGUERO?

En cuanto a la duración de la licencia de pesca por especie, lo cual necesariamente requiere traer a la discusión la caducidad parcial, se propone considerar los siguientes criterios de permanencia:

- a) Los pescadores inscritos en la categoría de alguero, deberán cumplir los siguientes requisitos para mantenerse en el registro por especie inscrita:
 - i. Operar una cantidad mínima de días al año (demostrable con declaraciones de desembarque). Esto como un criterio de permanencia para continuar en la categoría para cada especie, si no se cumple el pescador pierde el registro para esa especie, pudiendo volver a postular en un plazo de 2 años, si en ese momento existen cupos.
 - ii. Cumplir con la normativa pesquera asociada a las algas. Las sanciones, deberán considerar la pérdida del derecho, ya sea por especie o de la categoría completa, lo cual deberá ser especificado en función de la tipología de faltas o delitos, además de otras sanciones que correspondan.
 - iii. Los cupos que se liberen por incumplimiento de los puntos precedentes no darán paso a la generación de cupos vacantes, ya que esto deberá estar fundamentado por antecedentes que den cuenta del estado de los recursos algales, así como aspectos socioeconómicos, y en función de ello se definirá si se generan cupos para que alguien pueda ingresar al registro de alguero por recurso y por región.

- b) Los cupos para operar en la extracción/recolección de algas se estimarán cada 2 años, tiempo que durará el derecho a “explotar” las algas; debiendo reinscribirse, teniendo prioridad los pescadores que demuestren haber trabajado y haber cumplido con los puntos i y ii.

La discusión respecto de la duración de la licencia, probablemente no estará libre de dificultades y será un elemento central en la discusión; por lo tanto se deberá relevar la importancia de ordenar la actividad y generar condiciones que permitan el desarrollo del sector, considerando el tremendo potencial de las algas y el rol que juegan en el ecosistema, el que sin embargo se puede poner en riesgo si no se toman las medidas necesarias para que el aprovechamiento de estos recursos sea posible y el país logre consolidar una actividad económica que posee excelentes proyecciones de desarrollo.

Este tipo de medidas se han implementado en diversos países; por ejemplo, en Nueva Zelanda, las licencias de pesca de algas se renuevan anualmente, otorgando licencias para extracción y remoción por separado (Zemke-White, et al., 2005); en Perú, el permiso de pesca se da por un periodo máximo de 2 años, renovable, dependiendo que el recurso se encuentre en plena explotación (Hayashi, et al., 2014; Mamani, et al., 2012), dado el estado de riesgo de sobreexplotación en las que se encuentran las poblaciones de algas en Perú (Vásquez, et al., 2012; Castillo, et al., 2011); en Irlanda, se otorga licencia a quienes realizan segado o colecta de algas, asociado a espacios definidos (Committee on developing the seaweed industry in Ireland, 2015), similar a lo reportado para Noruega (Meland & Rebour, s.f.); y Canadá (Ugarte & Sharp, 2001).

En la siguiente tabla se exponen algunas consideraciones a tener en cuenta en relación con los cambios propuestos al Registro Pesquero Artesanal (**Tabla 3**):

Tabla 3. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la propuesta de modificación del Registro Pesquero Artesanal.

Consideraciones a modificación de RPA: creación categoría Alguero
<p><u>Beneficios</u></p> <p>Antes que todo se debe reconocer y destacar la transversabilidad en la identificación del problema generado por el alto número de agentes inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (RPA), donde hay más de 72 mil pescadores artesanales inscritos con alguna especie de alga.</p> <p>En este sentido, en relación con la propuesta se reconoce su contribución para depurar, sincerar y ajustar a la realidad el RPA, y así reducir el esfuerzo, reconociendo a los pescadores que efectivamente operan en la pesquería; sumado al mayor dinamismo que se inyectaría al RPA.</p> <p>La creación de la nueva categoría “Alguero”, está dirigida a reducir el alto número de pescadores que actualmente poseen registro en alguna especie de alga, pero que no operan efectivamente en la pesquería. Si bien es cierto, que la propuesta permite depurar y reducir significativamente el número de inscritos en el RPA en las pesquerías de algas, en términos globales se podría</p>

Consideraciones a modificación de RPA: creación categoría Alguero

generar un incremento del esfuerzo extractivo solo explicado por la fracción que podría acceder al registro, que actualmente opera de manera ilegal (es decir sin RPA). En este sentido, se debe destacar que no existe ninguna posibilidad de que ocurra un incremento del esfuerzo extractivo por otra vía, producto de la fragmentación de las categorías.

Se debe considerar que la creación de la categoría de alguero no desconoce el carácter multiespecífico de la pesca artesanal bentónica, sino que viene a ser una alternativa de solución de un registro que actualmente no cumple la función para la cual fue creado. Además, entre los algueros tradicionales, que trabajan recolectando algas, su actividad es en gran medida realizada sólo sobre algas. Además, la naturaleza multiespecífica no se ve afectada porque un pescador puede poseer más de una categoría.

Esta acción, si bien es cierto tiene complejidades en cuanto a requerir cambios legales, así como potenciales efectos políticos dada la resistencia de determinados grupos de interés, no se debe desconocer la componente social, que permitirá que los derechos estén efectivamente en quienes realizan la actividad en la pesquería, facilitando que los beneficios generados por la pesquería lleguen a estos usuarios. Del mismo modo, disponer de un registro que refleje de mejor forma a los pescadores que ejercen la actividad, contribuye a la fiscalización y en consecuencia a la sustentabilidad del recurso, sin olvidar las implicancias ecológicas dado la función que cumplen las algas en el ecosistema.

Dificultades

En lo específico de la creación de la categoría de alguero, su definición, y modificación de categorías actuales de “buzo” y “recolector de orilla, alguero o buzo apnea”, se debe señalar que estas modificaciones requieren incorporar cambios a la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA).

Un aspecto a considerar con la creación de la categoría “Alguero” y la reinscripción en el RPA, es la resistencia que se generará por la pérdida de derechos adquiridos. Sin embargo, se debe tener claridad que solo los perderán quienes no dispongan de evidencia de haberlos usado. Además, el derecho adquirido lo perderán todos, y podrán recuperarlo quienes efectivamente estén operando en la pesquería, corrigiendo la situación actual. Es innegable la resistencia que esta acción generará en quienes no operan en la pesquería de algas, así como en otros pescadores artesanales, ya que verán en esta opción una amenaza; no obstante, la generación de conflictos no debe ser argumento para no realizar los cambios que se requieran, aun cuando la resistencia tenga un historial en este sentido.

En relación con otros usuarios de la pesquería, distintos a los pescadores artesanales, no es esperable una resistencia fuerte, aun cuando es posible que algunos intermediarios o empresarios, expresen su disconformidad, ya que los cambios propuestos contribuirán a un mejor control de la actividad y esto puede ser interpretado como una amenaza por algunos de ellos (véase las acciones propuestas en el lineamiento estratégico número tres).



II. Sistema de Fiscalización y Sancionatorio

En cuanto a la fiscalización, se requiere incorporar cambios que permitan llevar un control efectivo de los desembarques. En este sentido un elemento clave es que la declaración de alga extraída o recolectada se basa en la buena fe de los usuarios quienes llenan sus formularios de declaración de desembarque artesanal (DA) y los entregan a SERNAPESCA. Sin embargo, la información entregada no representa los desembarques reales, entre otras razones por reflejar cantidades estimadas por el pescador, a lo cual se suma que se desconoce el porcentaje de humedad del alga declarada.

En este contexto, se propone la implementación de un modelo de control de alga desembarcada en base a Balance de Biomasa que se deberá llevar a cabo en cada una de las plantas de proceso. El modelo considera la incorporación de empresas certificadoras, que tendrán a cargo la certificación y auditoría de los niveles de rendimiento de las diferentes líneas de proceso para cada especie de alga, así como deberán determinar los niveles de humedad de la materia prima, tanto ingresada como en stock (**Figura 17**). Además, deberán realizar auditorías que permitan resguardar el buen funcionamiento del modelo en su conjunto; esto independiente de las auditorías o inspecciones que realice la autoridad competente.

La información de ingreso de materia prima (compra y declaración de abastecimiento), así como el volumen de producto generado y la venta de producto, deberán ser informadas por medios virtuales en tiempo real, utilizando los formularios de SERNAPESCA y enviando los documentos tributarios emitidos o recibidos, tanto en la compra de materia prima como en la venta de productos.

La necesidad de certificar los procesos por unidad productiva, se debe a que si bien los rendimientos mantienen una alta estabilidad interna, es posible encontrar grandes diferencias entre diversas unidades de producción. Por ejemplo, al revisar la literatura el rendimiento asociado a diversos productos en base a algas presentan rangos que varían de acuerdo al método ocupado en el proceso, tanto para producción de agar-agar (León, et al., 1982), de carragenina (Altamirano, 2009), de alginato (Carmona, et al., 2012; Villa, 2013), por nombrar algunos, en rangos que van de pequeños porcentajes de diferencia hasta magnitudes que superan las 10 veces.

El Modelo propuesto permitirá determinar la materia prima ocupada en base al producto generado por cada unidad productiva, a partir de las siguientes expresiones:

$$IBU_{ej} = \frac{BE_{ej}}{B_{ej \text{ licitada}}}$$
$$BE_{ej} = \sum_{x=1}^n (P_{xj} - P_{xj \text{ Stock}}) \times r_{xj} + (MP_j - MP_{j \text{ Stock}}) \times r'_j$$



Donde:

IBU = Índice de biomasa utilizada

BE = Biomasa estimada (en toneladas)

B_{licitada} = Biomasa licitada por empresa e

x = tipo de producto (asociado a línea de proceso de empresa e)

r = factor de conversión asociado a producto x

r' = factor de conversión asociado a MP

MP = materia prima

e = empresa que posee participación en la cuota de alga j (adjudicada en licitación)

j = especie de alga

Este Modelo de Balance de Biomasa, requiere que la administración de las pesquerías de algas, considere dos cambios que son propuestos:

- i. Que todas las pesquerías de algas se administren en base a cuota, inclusive aquellas que se sustenten solo en alga varada, y
- ii. Que las empresas participen en el acceso al alga desembarcada a través de un mecanismo de licitación que les permita acceder a una fracción de la cuota definida por cada especie y territorio.

Así, el indicador de biomasa utilizada (IBU) deberá ser igual o menor a 1. Es decir, la biomasa licitada (fracción de la especie j que accede la empresa e) deberá ser igual o mayor a la biomasa estimada. En caso de valores IBU mayores a 1, significará que hubo ingreso de materia prima mayor al legalmente autorizado (cuota licitada). Los márgenes de tolerancia serán parte de las consideraciones del modelo, los cuales deberán ser informados por la empresa certificadora. Cambios atribuibles a mejoras en los procesos no serán aceptados como argumentos para justificar valores de IBU mayores a 1; ya que cualquier mejora o cambio del proceso deberá ser informado y requerirá una nueva certificación.

En el modelo antes señalado, la materia prima ingresada al proceso deberá ser debidamente justificada a través de una copia de los DA de pescadores artesanales de la categoría Alguero debidamente inscritos y vigentes. Por lo tanto, la fiscalización en terreno será menos necesaria, debido a que cualquier comercialización deberá ser parte de este modelo y existirán todos los registros (trazabilidad), no existiendo espacio para la compra de algas a agentes ilegales.



Además, sumado a lo anterior, se deberán definir sanciones que sean lo suficientemente disuasivas para evitar conductas indeseables (FIP, 2007). En este sentido se proponen sanciones que:

- i. Signifiquen la pérdida del derecho adquirido por las empresas a la fracción de la cuota (fracción licitada y adjudicada) si infringen algunos aspectos de la normativa por el periodo que les quede, y se les impida por un periodo o más o para siempre – dependiendo de la falta o delito cometido – participar en nuevas licitaciones y
- ii. Signifiquen la pérdida del derecho a extraer la especie e incluso la pérdida de la categoría de Alguero, para pescadores que hagan mal uso de su licencia de pesca.

En relación con el aumento de las sanciones se debe destacar el ***Proyecto de ley que moderniza y fortalece el ejercicio de la función pública del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura***, (Boletín 10482-21, 2015), cuyo objetivo es “modificar la Ley General de Pesca y Acuicultura para combatir la pesca ilegal, particularmente mediante el fortalecimiento de las facultades del Servicio; el establecimiento de nuevas obligaciones para los agentes pesqueros que completen la información requerida para realizar el seguimiento de las capturas en los procesos posteriores a la captura (trazabilidad); y la incorporación de figuras infraccionales y delictuales específicas que sancionen conductas particularmente graves cometidas principalmente en las etapas de procesamiento, elaboración, almacenamiento y comercialización”. Además, en relación con nuevas facultades de monitoreo, control y vigilancia, “se incorporan nuevas facultades para que el Servicio pueda evitar y constatar incumplimientos a la normativa. De este modo, se contempla que el Servicio lleve un registro de elaboradores y comercializadores de recursos hidrobiológicos o productos derivados de ellos, para ejercer el control del origen legal de las capturas”.

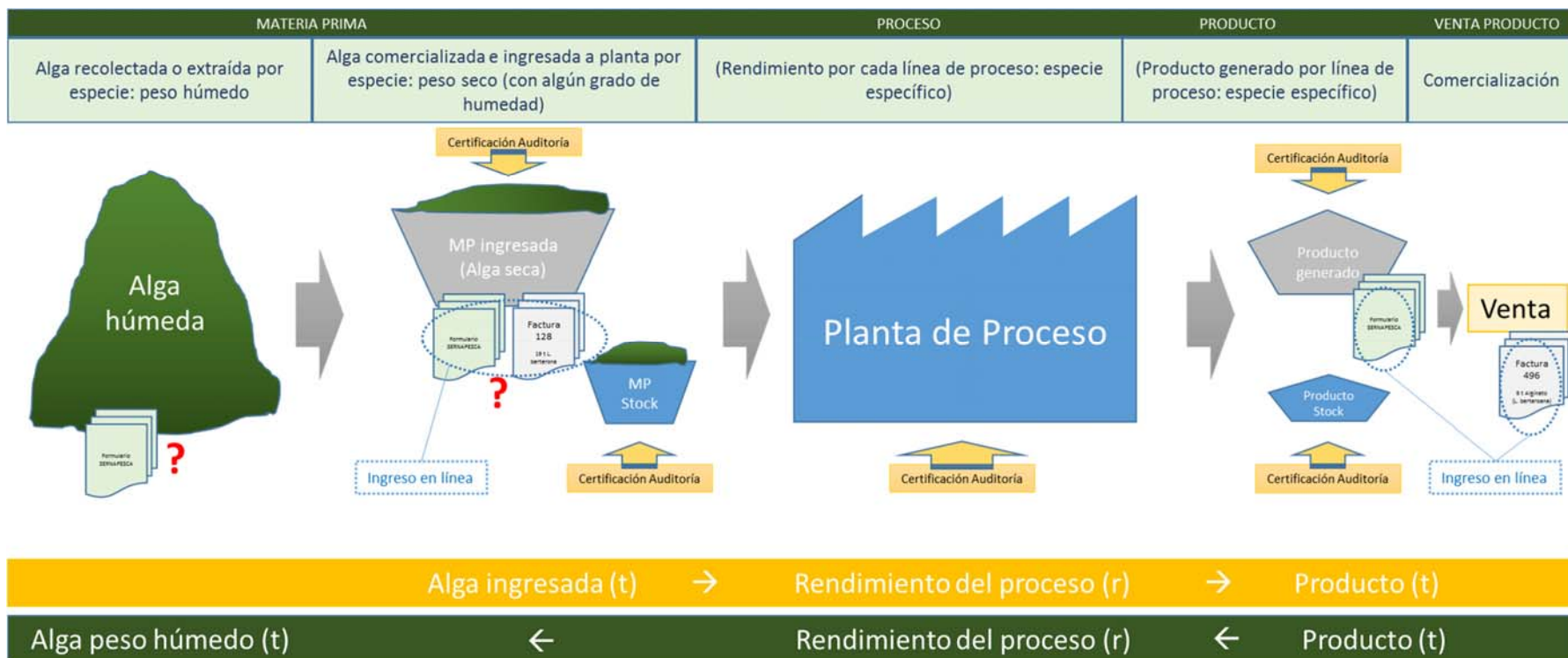


Figura 17. Representación del modelo de control de alga desembarcada en base a *Balance de Biomasa*. El modelo considera unidades de certificación y auditoría que garantizarán que los factores de conversión por línea de proceso y especie informados sean los reales, así como también deberán certificar los niveles de humedad de la materia prima (tanto en stock como ingresada), y auditar el proceso completo, incluido el ingreso de materia prima y la salida de producto. La información de ingreso de materia prima (compra y declaración de abastecimiento), así como el volumen de producto generado y la venta de producto, deberán ser informadas por medios virtuales en tiempo real, lo cual permitirá llevar un registro diario de la operación de las plantas (Fuente: elaboración propia).



Sumado a lo anterior, en el proyecto de ley se incluye que “el Servicio establecerá los procedimientos específicos que complementen las obligaciones de los agentes de la actividad pesquera para asegurar el debido seguimiento de las capturas en los procesos posteriores de transformación, transporte y comercialización (trazabilidad)”; y en cuanto a aspectos con alguna relación con el balance de biomasa, el proyecto de ley señala que “el Servicio deberá establecer el rango de rendimiento productivo de los recursos hidrobiológicos, de modo de fijar un parámetro que permita determinar la cantidad de recursos objeto de infracción y el beneficio obtenido por el infractor, cuando la infracción de pesca ilegal es constatada en la etapa de procesamiento o posterior” (Boletín 10482-21, 2015).

Otro aspecto a destacar del proyecto de ley, que contribuye a lo propuesto en la PNAL, es “Respecto de elaboradores y comercializadores, se establece la obligación de inscribirse en el registro que llevará el Servicio”, además “se establece una infracción para los elaboradores y comercializadores que no se inscriban en el registro que lleva el Servicio. En materia de plantas de procesamiento, de elaboración y almacenamiento, se establecerá una infracción específica por procesamiento, elaboración y almacenamiento de pesca ilegal (no acreditación de origen), diferenciada de acuerdo al régimen y estado en que se encuentre la pesquería, estableciéndose como delito la infracción que se comete sobre recursos colapsados o sobreexplotados”; y finalmente se destaca el hecho de que “Para persuadir de las concertaciones sobre la pesca ilegal, se establece un nuevo delito de asociación ilícita en materia pesquera” (Boletín 10482-21, 2015).

Dicho lo anterior, se reconocen elementos relevantes en el proyecto de ley precedente, recomendando que se consideren infracciones y delitos específicos para las algas, bajo el concepto de pesca ilegal y considerando el rol que cumplen las algas en el ecosistema. Además, cabe destacar que a nivel internacional la tendencia ha sido en penalizar los incumplimientos relacionados con los recursos pesqueros, acotando las medidas administrativas a aspectos relacionados con el acceso.

En la siguiente tabla se exponen algunas consideraciones a tener en cuenta en relación con modelo de control de alga desembarcada en base a balance de biomasa (**Tabla 4**):

Tabla 4. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la propuesta de modelo de control de alga desembarcada en base a Balance de Biomasa.

Consideraciones a propuesta de modelo de control de alga desembarcada en base a Balance de Biomasa
<p>Beneficios El modelo propuesto, integra diversos aspectos que contribuyen a un control efectivo del alga desembarcada, a partir de la implementación de un sistema basado en Balance de Biomasa,</p>

**Consideraciones a propuesta de modelo de control de alga desembarcada en base a Balance de Biomasa**

incluyendo en el modelo sanciones destinadas a incentivar el cumplimiento. Estas sanciones incluyen la pérdida del derecho adquirido por las empresas a fracción de la cuota (fracción licitada y adjudicada) si infringen algunos aspectos de la normativa por el periodo que les quede, y se les impida por un periodo o más o para siempre – dependiendo de la falta o delito cometido – participar en nuevas licitaciones, y la pérdida del derecho a extraer la especie e incluso la pérdida de la categoría de Alguero, para pescadores que hagan mal uso de su licencia de pesca.

Además, se debe tener en consideración que el proyecto de ley, actualmente en trámite en el Congreso de Chile, que moderniza y fortalece el ejercicio de la función pública del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, incluye diversas medidas que contribuirán a combatir la pesca ilegal, incluida la de algas.

En este sentido, la propuesta contribuye a desincentivar la extracción ilegal de algas que se realiza actualmente, representa un diseño de un programa de fiscalización más dirigido que posibilita una mejor fiscalización, control de trazabilidad y reducción de acciones ilegales, favoreciendo la sustentabilidad del recurso y de la actividad económica asociada.

Un aspecto a considerar en el modelo propuesto es el uso de la tecnología en base a la integridad y conexión existente entre las instituciones públicas, lo cual se sugiere ocupar para facilitar el control y monitoreo de la actividad, contribuyendo así a la fiscalización.

Es importante señalar que las sanciones sugeridas tienen aplicación transversal respecto de las normas que aplican a estas pesquerías; en consecuencia, las sanciones que finalmente se definan deben aplicar a las diversas modalidades de administración vigentes, planes de manejo, áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos y áreas de libre acceso.

Se debe puntualizar que la propuesta de un manejo de las algas en base al establecimiento de cuotas es una condición necesaria para la implementación del modelo basado en balance de biomasa. Además, el manejo basado en cuota contribuye al uso sustentable del recurso.

Dificultades

Se debe tener en consideración que su implementación requerirá un alto nivel de coordinación interinstitucional, y un diseño que permita la contención de la eventual resistencia de usuarios (pescadores artesanales, intermediarios y empresas) que podrían reaccionar ante los cambios propuestos, principalmente en el sistema de fiscalización, al ver en riesgo ciertas posiciones de privilegio en el proceso productivo.

La implementación de esta propuesta debe ser acompañada de un mejoramiento de la dotación de personal de SERNAPESCA, tanto en número como en las capacidades necesarias, lo cual es un aspecto que requiere de recursos económicos incrementales, más aún cuando el proyecto de Ley

Consideraciones a propuesta de modelo de control de alga desembarcada en base a Balance de Biomasa

de modernización del Servicio (Boletín 10482-21, 2015), incluye un aumento marginal de la dotación de personal (20 cupos).

En cuanto al costo asociado a esta acción, aun cuando es incremental deberá ser financiado al menos en parte por los ingresos generados por la implementación del modelo propuesto en el lineamiento estratégico número tres (Sistema de licitación).

El modelo propuesto considera la participación de organismos certificadores para su implementación para la determinación de los rendimientos de las diversas líneas de proceso, así como para la realización de auditorías. Esto no debe entenderse como una tercerización de la fiscalización, ya que esta función seguirá estando bajo la responsabilidad de SERNAPESCA.

La componente del modelo que incluye la licitación de las cuotas de algas (ver lineamiento estratégico número tres) entre quienes demandan el recurso (plantas de proceso, cultivos, otras empresas), persigue tres objetivos centrales. El primero es facilitar el control y fiscalización; el segundo, contribuir a una programación del consumo de la cuota, evitando la “carrera” por comprar la mayor parte de la cuota; y el tercero, posibilitar la incorporación de exigencias a los que hacen uso de las algas, en términos de distribución de beneficios (precios), agregación de valor y cumplimiento de la normativa. Lo anterior, no afecta la exclusividad de acceso a la extracción que posee el sector artesanal bentónico nacional, ya que esta licitación es en relación con el derecho de compra. Con todo, el control del alga desembarcada en base al balance de biomasa, se plantea como un proceso gradual a objeto de evaluar su eficacia y efectividad. Por lo tanto, su implementación en una primera fase a nivel de piloto es aconsejable.

5.2 Lineamiento Estratégico 2: Praderas de algas saludables

En relación con este lineamiento estratégico, se debe considerar que los demás lineamientos contribuyen a su logro y, en consecuencia en este punto solo se hará referencia a los elementos adicionales, dentro de los cuales se tiene: (A) Incorporar concepto de Pradera en Estado Saludable (PES) para estimar PBR para algas; (B) Reducir la explotación activa (remoción) de praderas naturales de algas; (C) Incorporar la talla máxima legal de extracción; (D) Educar en función ecosistémica de las algas; y (E) Monitorear el estado de las praderas de algas.

Adicionalmente, de manera transversal, se propone que se genere una difusión activa de la importancia de las algas a lo largo del territorio chileno, destacando su rol ecológico y su importancia social y económica, así como las diversas iniciativas en curso en cuanto al manejo, el cultivo y el



desarrollo del sector. En este sentido, se sugiere que se informe a todas las instituciones e instancias públicas relacionadas con proyectos que se desarrollan o se vinculan con el borde costero, de tal modo que estén en conocimiento y lo consideren al momento de pronunciarse respecto de diversos proyectos, con el propósito de resguardar áreas claves para la sustentabilidad del sistema algal. Entre estos proyectos, de especial preocupación son los asociados a termoeléctricas, plantas desalinizadoras, inmobiliarios y portuarios.

A. Incorporar concepto de pradera en estado saludable (PES) para estimar PBR para macroalgas

Considerando que las macroalgas son recursos que cumplen un rol ecológico particular, proveyendo diversos servicios ecosistémicos, además de ser un recurso de interés comercial, es necesario que se realicen investigaciones tendientes a incorporar en forma explícita estas características para futuras decisiones de manejo.

Actualmente, las macroalgas son manejadas en base a diversas medidas de manejo, tales como restricción de acceso, tallas mínimas legales de extracción, vedas biológicas y/o extractivas, restricción de artes de pesca, y definición de cuotas máximas de extracción. Se debe señalar que existe una marcada diferencia en las medidas consideradas para el manejo de las algas pardas (i.e. *Lessonia* spp., *Macrocystis* y *Durvillaea*) en comparación con las aplicadas a algas rojas, las que en general no disponen de ninguna medida de manejo.

Sumado a lo anterior, aquellas especies que son administradas en base a cuotas, para sus estimaciones se utilizan desarrollos teóricos de manejo de pesquería clásicos que no incorporan las particularidades de estos recursos (Vásquez, et al., 2008), lo cual ha llevado a que las tasas de explotación utilizadas oscilen entre 50% y 100% de la biomasa cosechable (ABIMAR, 2013; Thomas, et al., 2016). Reportes similares existen para el manejo de algas en otros países, donde se reportan tasas de explotación que oscilan entre 40% y 60% (Ugarte & Sharp, 2001; Zemke-White, et al., 2005), lo cual debió ser corregido para recuperar dichas pesquerías. Actualmente, se ocupan tasas de explotación de alrededor de 7% de la biomasa cosechable (Ugarte & Sharp, 2001).

Actualmente, existen antecedentes de las praderas de *Lessonia berteroana* y de *Macrocystis pyrifera*, en la Región de Atacama, que dan cuenta de que éstas se encuentran en estado de sobreexplotación (Thomas, et al., 2016).

En este sentido, es urgente desarrollar investigaciones para definir un marco teórico robusto que permita el manejo de los recursos algales, donde se consideren las particularidades de estos recursos, proponiendo que se incluya el concepto de **Pradera en Estado Saludable** (PES), el cual

debe ser desarrollado para ser utilizado en la estimación de los Puntos Biológicos de Referencia (PBR) de macroalgas.

Sumado a lo anterior, se debe promover la investigación para un manejo que incluya medidas que resguarden las algas rojas, las que se encuentran en una situación de mayor vulnerabilidad, producto de no disponer de medidas de manejo, a diferencia de lo que existe para las algas pardas, que además en la zona norte (regiones XV a IV) están administradas con planes de manejo.

En la siguiente tabla se exponen algunas consideraciones a tener en cuenta en relación con la incorporación del concepto de pradera en estado saludable (PES) (**Tabla 5**):

Tabla 5. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la propuesta de incorporar el concepto de Pradera en Estado Saludable (PES).

Consideraciones a propuesta de incorporación de concepto de pradera en estado saludable (PES)
<p>Beneficios</p> <p>El concepto de pradera en estado saludable (PES) obedece a la necesidad de incorporar de forma explícita el rol ecológico que cumplen las algas en el ecosistema.</p> <p>Actualmente las praderas de algas, en particular las algas pardas de las que se posee mayores antecedentes, se encuentran en un estado de explotación preocupante (Vega, et al., 2014; Thomas, et al., 2016). Además, las decisiones en la determinación de cuotas han ignorado el rol ecológico de las algas, dando un trato a las algas solo como recursos sin considerar que además constituyen hábitats.</p> <p>Los antecedentes acumulados para las algas pardas en la zona norte de Chile, generan un escenario propicio para la ejecución de experiencias pilotos, evaluando diversas acciones de manejo.</p> <p>Se debe destacar que realizar estas acciones no requiere modificaciones de ley, sino que se requiere investigación tendiente a determinar PBR para los recursos algales que incorporen las particularidades de las algas, en contraste al manejo actual donde se aplican modelos desarrollados para pesquerías tradicionales.</p> <p>El concepto PES, no tiene relación directa con la determinación de cuotas ni tampoco significa que su uso necesariamente implique que el manejo se realiza en base a cuotas. La propuesta de la determinación de cuotas para las algas obedece a dar viabilidad al modelo de balance de biomasa propuesto en el lineamiento estratégico número uno. Sin embargo, cuando se establezcan cuotas se deberá tener en consideración el estado de las praderas, incluyendo su rol ecosistémico que es el que se sugiere recoger con el PES.</p>

**Consideraciones a propuesta de incorporación de concepto de pradera en estado saludable (PES)**

Conforme a lo antes señalado, el concepto PES, de ser implementado, debe ser utilizado para las decisiones de manejo en todas las modalidades de administración vigentes (i.e. planes de manejo, áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos).

Desde el punto de vista del control, el establecimiento de cuotas debe considerar alga varada o desprendida (recolección) y alga extraída en forma activa (i.e. barreteo, segado, etc.). Esto supone que consumida la cuota se detiene tanto la recolección como la extracción de alga; debiendo disponer de procedimientos predefinidos ante eventos tales como marejadas u otros que provoquen un incremento de las algas desprendidas (e.g. varazones). El modelo de licitación propuesto contribuye a una planificación de la recolección y/o extracción de algas, disminuyendo la presión ejercida por grupos de interés una vez que la cuota es consumida.

Dificultades

El desarrollo de este concepto requiere de la integración y/o generación de conocimiento científico, siendo necesario recabar antecedentes robustos para apoyar medidas de administración.

Con todo, la determinación de los PBR para las diferentes praderas y especies de algas a lo largo del país es una tarea que requerirá de grandes esfuerzos científicos e investigaciones, los cuales probablemente no podrán ser implementados en el corto plazo en su totalidad. Es por esto que la utilización efectiva del concepto de PES para el manejo pesquero tomará algunos años, y en consecuencia la aplicación de esta propuesta no se debe plantear para el corto plazo.

B. Reducir la explotación de praderas naturales de macroalgas

Considerando lo señalado en el punto anterior, y reconociendo las particularidades de las macroalgas, se propone reducir la explotación de las praderas naturales de macroalgas. En este sentido, en un primer periodo se debe tender a una disminución que rápidamente alcance tasas cercanas al 7% de la biomasa cosechable, reduciendo los niveles utilizados hasta la fecha, los que superan en más de 5 veces este valor.

Así, la extracción activa de algas (remoción), deberá ser una forma de explotación que tendrá que ir en decrecimiento, siendo posible su remoción solo en casos específicos, debiendo existir planes de manejo o estudios que permitan establecer cuotas y acciones de manejo que resguarden que las praderas de algas se mantengan en estado saludable (i.e. condición PES: Pradera en Estado



Saludable); lo anterior, considerando que las varazones presentan diferencias entre la zona sur y la zona norte del país, siendo más abundantes en esta última (Ávila, et al., 2005).

De acuerdo a lo señalado en el párrafo precedente, en una segunda etapa, se deberá alcanzar escenarios donde las pesquerías se sustenten preferentemente en las mortalidades naturales (alga varada o desprendida). Sin embargo, considerando que la dinámica de varado difiere de norte a sur, habrá especies y sectores donde el manejo continuará siendo en base a explotación de una fracción de las praderas naturales, en cuyo caso se deberá considerar tasas de explotación inferiores a 10%, las que de todos modos deberán estar sustentadas técnicamente y deberán resguardar que las praderas se mantengan en estado PES.

Para el caso de administración de especies de algas en base a alga varada, se deberán determinar las metodologías para definir las cuotas de recolección, ya que el modelo propuesto requiere que las macroalgas se administren en base a cuotas, inclusive cuando se haga uso solo del alga varada. Considerando lo anterior, se debe explicitar que cuando la modalidad de manejo de las macroalgas sea en base a cuota de extracción (remoción de alga viva), una vez consumida la cuota no se podrá continuar extrayendo alga varada, bajo el argumento de que *“de no ser extraída el alga ésta se pierde”*. Lo anterior por dos razones, porque las algas varadas cumplen un rol en el ecosistema, y por el problema de control que se genera debido a la imposibilidad de distinguir entre alga varada y removida por los pescadores, tal como ocurre actualmente.

En cuanto a la importancia del alga varada, se debe destacar que ésta cumple un rol en el ecosistema, ya que se ha instalado en el discurso de los usuarios directos, así como entre administradores e incluso algunos científicos, que si no se usa esta alga se pierde.

Las algas varadas, así como las flotantes, juegan un rol importante en los ecosistemas costeros permitiendo el intercambio de nutrientes entre el inter y el submareal (Cubillos, 1951), constituyendo una fuente importante de nitrógeno, dada su rápida liberación al medio (Camus & Barahona, 2002; Zemke-White, et al., 2005). Además, es una fuente de alimento de una amplia diversidad de organismos (Camus & Barahona, 2002; Zemke-White, et al., 2005; Thiel & Hinojosa, 2009); y participa en la formación de dunas (Zemke-White, et al., 2005).

En la siguiente tabla se exponen algunas consideraciones a tener en cuenta en relación con la reducción de la explotación de praderas de algas (**Tabla 6**):

Tabla 6. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la propuesta de reducir la explotación de praderas de algas.

Consideraciones a propuesta de reducir la explotación de praderas de algas
<p><u>Beneficios</u></p> <p>El estado actual de las praderas de algas se desconoce en gran parte de ellas debido a los vacíos de investigación. Sin embargo, en aquellas de las que se dispone de información el estado es preocupante (Vega, et al., 2014; Thomas, et al., 2016). En este sentido, reducir la explotación activa (remoción) de algas se propone como una estrategia gradual que debe ir unida al desarrollo de la acuicultura.</p> <p>Dado el rol ecológico de las algas, la sugerencia de reducir el porcentaje de explotación de la biomasa cosechable, obedece a la necesidad de proteger los recursos algales y los servicios ecosistémicos asociados.</p>
<p><u>Dificultades</u></p> <p>En este sentido, si bien es cierto estas medidas, que tienen impacto en las cuotas, generarán algún efecto en los usuarios, no debe ser excusa para no realizar las acciones que se requieran para proteger el recurso y el ecosistema, en particular si dichas acciones son de carácter gradual a objeto de lograr el mínimo impacto posible en el empleo.</p>

C. Incorporar la talla máxima legal de extracción para algas pardas

El rol que cumplen las macroalgas en el ecosistema está profusamente documentado, así como también está presente en el discurso de administradores, científicos y usuarios directos del recurso (i.e. pescadores artesanales y empresas relacionadas con las algas); sin embargo, acciones de manejo tendientes a proteger esta función de las algas son ausentes.

Considerando esta situación, se propone considerar para las especies de macroalgas que corresponda, el establecimiento de **tallas máximas de extracción o talla máxima legal**. El propósito de resguardar tallas de mayor tamaño de disco en algunas especies de algas, es proteger el rol que proveen las algas en cuanto a zonas de refugio, alimentación, crianza y reproducción para innumerables especies, dentro de las cuales también se incluyen especies de importancia comercial para la propia pesca artesanal. Esta recomendación está fundamentada en la evidencia reportada en cuanto a la existencia de mayor diversidad, mayor número de especies y mayor número de ejemplares (abundancia) que se encuentra a medida que el tamaño de los discos de fijación aumenta (**Figura 18**) (Vega, et al., 2014; Thomas, et al., 2016).

El uso de Tallas Máximas de Extracción es utilizado, con diversos propósitos, en diversos recursos pesqueros (Cruz, 1999; Mero del Valle, et al., 2015; Regidor, 2006); para el caso de las macroalgas, el propósito es proteger los servicios que proveen las algas en cuanto a zonas de refugio, de alimentación, de reproducción, de asentamiento y de crianza para un gran número de especies.

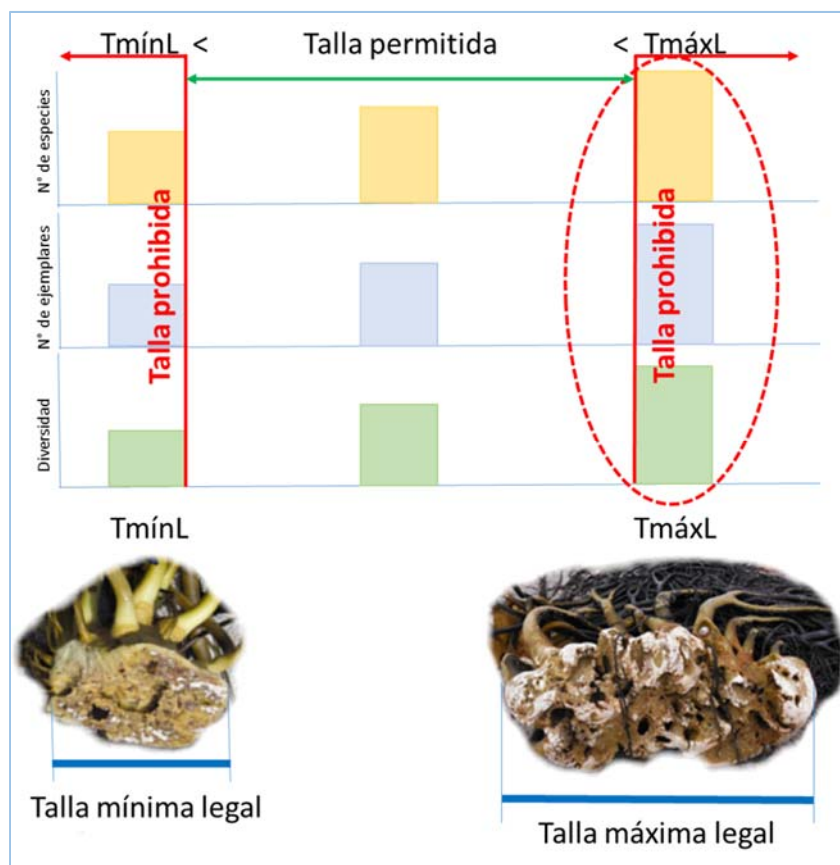


Figura 18. Esquema que muestra la importancia de proteger los ejemplares de mayor tamaño de disco de fijación para algunas algas, considerando la implementación de una Talla Máxima Legal en forma adicional a la Talla Mínima Legal. Nótese que mayores tallas de disco de fijación están asociadas a la existencia de un mayor número de especies, mayor número de ejemplares y una mayor diversidad (Fuente: Elaboración propia).

En la siguiente tabla se exponen algunas consideraciones a tener en cuenta en relación con la incorporación de talla máxima de extracción para algas pardas (**Tabla 7**):

Tabla 7. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la propuesta de incorporar una talla máxima de extracción para algas pardas.

Consideraciones a propuesta de incorporar talla máxima de extracción para algas pardas

Beneficios

La incorporación de una talla máxima legal para algas pardas tiene el propósito de proteger el servicio que proveen estas algas en el ecosistema.

Dificultades

Las dificultades de control de esta medida son equivalentes a los esfuerzos de fiscalización que deben ser realizados para controlar las tallas mínimas de extracción en estos mismos recursos. Es decir, esta medida requiere de grandes esfuerzos de fiscalización en terreno, los que dada la extensión geográfica de la pesquería de algas son casi imposibles de contar. Por lo tanto, la efectividad de esta medida dependerá en gran parte de los incentivos/desincentivos comerciales de las plantas de procesamiento y compradores, y de las campañas comunicacionales que puedan implementarse.

D. Educar en función ecosistémica de las algas

La educación en relación con la función ecosistémica de las algas, constituye un elemento clave de la Política Nacional de Algas, ya que permite que los diversos usuarios comprendan la importancia de las algas, el rol que cumplen y en consecuencia tengan una disposición distinta cuando se deban tomar decisiones respecto del manejo de estos recursos (manejo de las praderas naturales).

El efecto generado en el sistema algal al intervenir estas variables queda en evidencia en el análisis relacional de las diversas variables asociadas a los problemas identificados en el proceso de construcción de la Política Nacional de Algas (**Anexo 8**), donde el Reconocimiento de la función ecosistémica y el Conocimiento de autoridades del potencial de las algas, son dos de las tres variables con más influencia.

En este sentido, se deberá generar un programa de educación utilizando diversos medios para llegar a los usuarios del sistema algal, así como al público en general. Este programa deberá tener una duración de al menos tres años.

En la siguiente tabla se exponen algunas consideraciones a tener en cuenta en relación con acción destinada a educar en función ecosistémica de las algas (**Tabla 8**):

Tabla 8. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la propuesta de acción destinada a educar en función ecosistémica de las algas.

Consideraciones a propuesta de acción destinada a educar en función ecosistémica de las algas
<p><u>Beneficios</u></p> <p>Los beneficios de la educación son ampliamente conocidos en diversos ámbitos. En el caso particular de las algas y su función ecosistémica, si bien existe una amplia presencia en los discursos de variados actores del sistema algal, se evidencian falencias en cuanto a un conocimiento preciso que incluya las consecuencias de no hacerse cargo de lo que significa el rol de las algas y su exclusión al momento de tomar decisiones.</p>
<p><u>Dificultades</u></p> <p>Un aspecto a considerar para la implementación de esta acción propuesta corresponde al financiamiento, sin embargo se debe señalar que existen diversas fuentes de financiamiento, tanto públicas como privadas (e.g. Gobiernos regionales, Ministerio del Medio Ambiente – Fondo de Protección Ambiental, Fundaciones, ONG, etc.).</p>

E. Monitoreo del estado de las praderas

El monitoreo del estado de las praderas deberá estar dirigido a hacer seguimiento al estado de las praderas de algas, en cuanto a su mantención y/o recuperación del estado PES.

Para esto será necesario generar acciones que permitan validar el desarrollo de indicadores ecosistémicos, así como promover investigaciones que permitan desarrollar nuevos indicadores.

El estado de desarrollo de indicadores ecosistémicos asociados a algas se incluye *in extenso* en **Anexo 2**, destacando en este capítulo algunos avances relevantes desarrollados por el Dr. Alonso Vega. Entre estos, se tiene la identificación del gasterópodo *Scurria scurra* (conocido como gorrillo chino) de la familia Lottiidae que habita exclusivamente en cavidades horadadas sobre los estipes o dentro de discos adhesivos del huiro negro, que es una especie sensible a la presión de cosecha de huiro negro (*Lessonia berteroana* y *L. spicata*) y a eventos EL Niño Oscilación del Sur en el norte de Chile, siendo un potencial indicador para monitorear el efecto de la explotación en las praderas de huiro negro (Vega, et al., 2014; Vega, 2016; Vega, et al., 2016).

Además, con el propósito de evaluar el estado de las praderas, Vega y colaboradores (2014) sugiere utilizar un set de indicadores asociados al tamaño del disco, considerando su relación con la

diversidad de especies que lo habitan (**Figura 19**), e indicadores demográficos (estructura de tallas, densidad) para *Lessonia* spp.

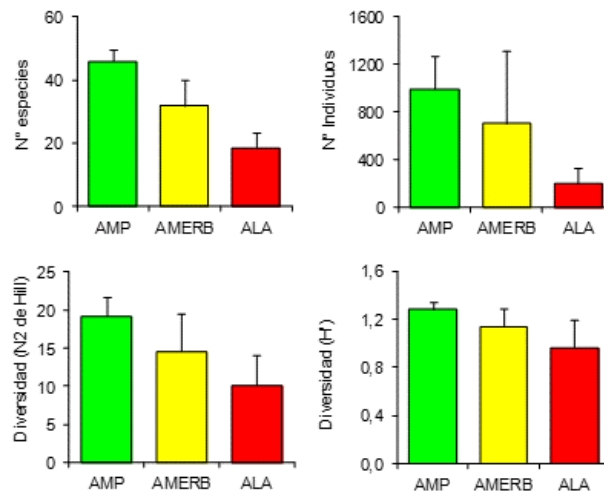


Figura 19. Índices de diversidad biológica de la biota asociada a discos adhesivos de huiro negro colectados desde praderas con distintos escenarios de cosecha. Áreas Marinas Protegidas (AMP), Áreas de Manejo (AMERB) y Áreas de Libre Acceso (ALA) (Vega, et al., 2014).

En el marco de este lineamiento estratégico, se debe hacer exigible el levantamiento de los datos necesarios para construir cada uno de los indicadores que se propongan. Esta obligatoriedad de levantamiento de información deberá asociarse a los estudios de AMERB; los planes de manejo de macroalgas; y estudios realizados con fondos públicos.

En la siguiente tabla se exponen algunas consideraciones a tener en cuenta en relación con acción de monitoreo del estado de las praderas (**Tabla 9**):

Tabla 9. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la propuesta de acción de monitoreo del estado de las praderas.

Consideraciones a propuesta de acción de monitoreo de monitoreo del estado de las praderas
<p><u>Beneficios</u> Esta acción tiene el propósito de monitorear el estado de las praderas de algas en base a los indicadores ecosistémicos asociados al estado PES, para mejorar la toma de decisiones.</p>
<p><u>Dificultades</u> En relación con esta acción se debe tener en consideración que su ejecución requiere de los recursos suficientes para llevar a cabo las investigaciones necesarias, siendo necesario que se incorporen en los programas de investigación de los planes de manejo, y sean prioridad de las investigaciones definidas a nivel tanto local como nacional (e.g. Fondo de Innovación para la Competitividad-FIC, FONDEF, CORFO, FIPA, etc.).</p>

5.3 Lineamiento Estratégico 3: Valor económico de los recursos algales incrementado por grupo objetivo

Este lineamiento considera: Asociar un sistema de incentivos al proceso de licitación de uso de cuota de algas, el Desarrollo de instrumentos de fomento para sofisticación productiva, y Promover el desarrollo de asociaciones de alqueros basada en la economía social y solidaria (ESS) (e.g. cooperativas).

El modelo propuesto considera la asociación de requisitos al proceso de licitación de cuota, el que definirá el mecanismo para acceder al derecho de compra a los agentes (i.e. plantas de proceso, empresas de alimento, cultivos de abalón, etc.) que participen de este proceso. Estos requisitos tienen el propósito de generar incentivos para promover un mejor uso del recurso, contribuir a mejorar o mantener el empleo (cantidad y calidad), mejorar las condiciones de negociación que incidan en mejores precios. Además, se propone promover la economía social y solidaria (e.g. cooperativas), e instalar sistemas de manejo que definan límites máximos de extracción diario con el fin de contribuir a una mejor distribución de los beneficios generados por los recursos algales (**Figura 20**).

LICITACIÓN DE CUOTA: Acceso al derecho de uso del recurso (derecho de compra)

La propuesta de licitar la cuota entre los interesados de hacer uso de los recursos algales tiene como propósito:

- a) Incentivar el mejor uso de los recursos, alcanzando mejores resultados en los beneficios económicos generados,
- b) Incentivar el mejoramiento y/o al menos la mantención del número de empleo (cantidad) y condiciones de empleo (calidad),
- c) Incentivar el mejoramiento de los precios de primera transacción (precio playa) a través de compromisos de negociación explícitos en las ofertas de licitación,
- d) Contribuir a evitar la “carrera olímpica” que se genera entre las empresas para comprar el máximo de cuota disponible (se debe recordar que se propone que todas las algas se manejen en base a cuotas), al tener certeza de la fracción a la cual pueden acceder (fracción licitada), y
- e) Incentivar el cumplimiento de la normativa relacionada y pertinente a las algas.

Los incentivos podrán incluir diversos mecanismos, incluyendo incentivos tributarios si se justifica en algún territorio del país, los cuales deberán ser analizados en la fase de implementación.

El mecanismo de licitación deberá definir los porcentajes máximos al que podrá acceder una misma empresa o licitante, así como los procedimientos asociados a las diversas etapas de la licitación. Del mismo modo, se deberá definir las sanciones que se aplicarán por incumplimiento de los compromisos asociados a la licitación. Dentro de estas sanciones se propone que el incumplimiento genere la pérdida del derecho adquirido a través de la licitación (**Figura 20**).

Como se señaló en párrafos anteriores, el modelo requiere que las algas se administren en base a la definición de cuotas. El control de la misma se realizará en base al modelo de Balance de Biomasa y una vez consumida la cuota no podrá realizarse ninguna extracción, salvo la proveniente de AMERB o de Centros de Cultivo. Un modelo similar al descrito es ocupado en Canadá, donde las compañías, individuos o asociaciones interesadas en explotar el alga deben asumir compromisos coherentes y alineados con los objetivos del plan de manejo del alga respectiva, los cuales deben tener relación con: maximizar el empleo, sostenibilidad de las capturas, sólidos principios de negocios y aceptabilidad ambiental. El derecho obtenido mediante este proceso de licitación en Canadá tiene una duración de tres años (Ugarte & Sharp, 2001).

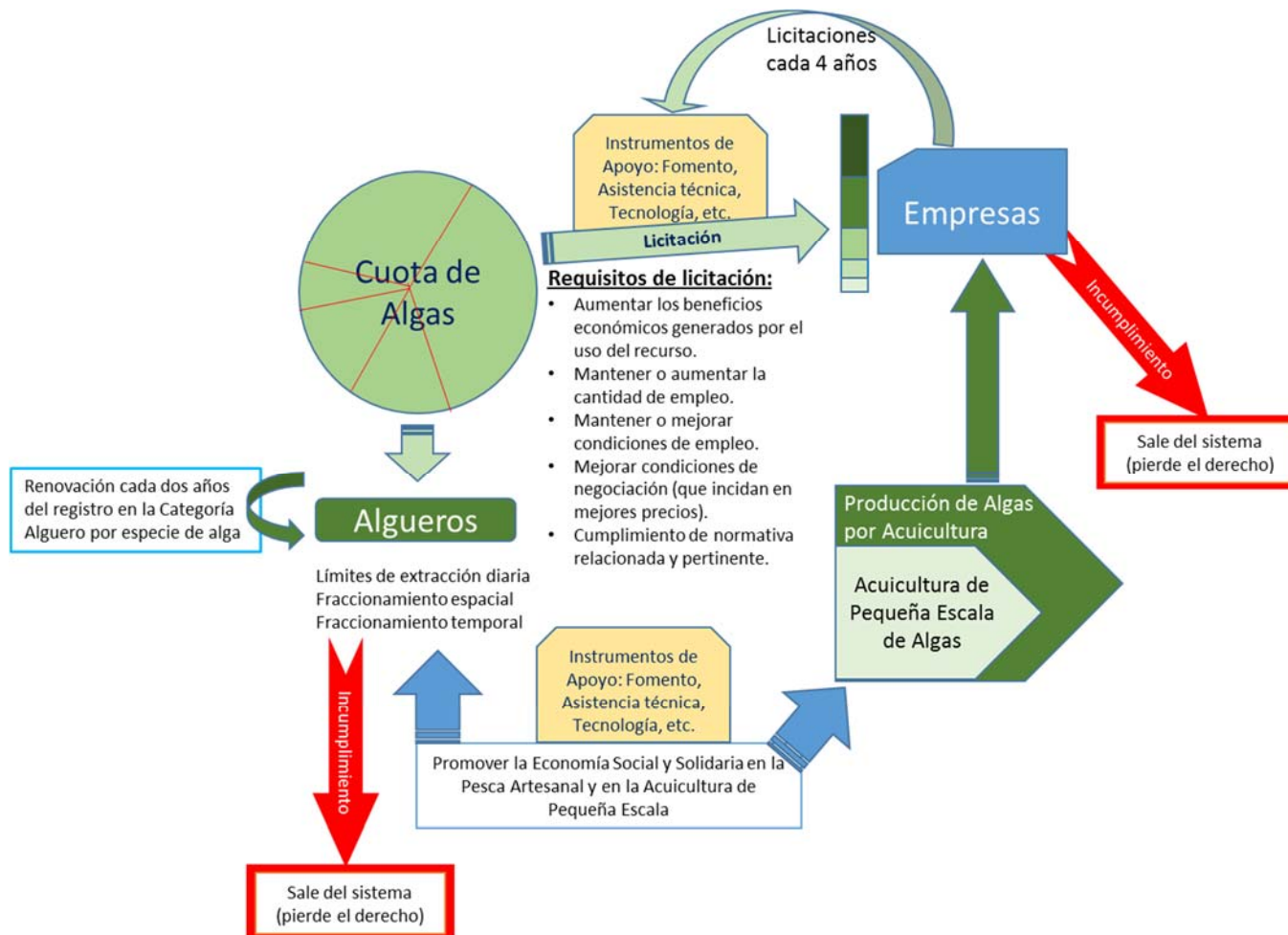


Figura 20. Modelo de gestión del sistema algal, que incluye la licitación de la cuota disponible para acceder a su uso (derecho a compra) por parte de las empresas, la consideración de requisitos en la licitación y la existencia de un set de instrumentos de apoyo del Estado para empresas, APE y algueros (Fuente: Elaboración propia)

En la siguiente tabla se exponen algunas consideraciones a tener en cuenta en relación con licitación de cuota entre demandantes de materia prima (**Tabla 10**):

Tabla 10. Consideraciones a tener en cuenta en relación con licitación de cuota de algas entre demandantes de materia prima.

Consideraciones a propuesta de licitación de cuota de algas entre demandantes de materia prima
<p><u>Beneficios</u></p> <p>Implementar este sistema contribuye al control y fiscalización, permite programar la producción, evita la “carrera” por adquirir parte de la cuota entre demandantes de materia prima y mejora la distribución de los beneficios generados al incorporar en la licitación exigencias que deben cumplir quienes se adjudican la participación en la compra de la cuota.</p> <p>Se debe entender que esta licitación entrega derechos de compra y no derechos sobre la cuota, derechos que deberán ser resguardados y garantizados en el propio diseño del proceso de licitación.</p> <p><u>Dificultades</u></p> <p>La implementación de un sistema de licitación de cuotas de algas para demandantes de materia prima, requiere de modificaciones legales, coordinaciones interinstitucionales, costos incrementales e incremento de la carga de trabajo en la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.</p> <p>Por otro lado, la licitación como sistema de asignación de derechos individuales (de compra) puede ser altamente cuestionada a la luz del escenario pesquero actual; especialmente si los titulares de esos derechos (de compra de una fracción de la cuota) no son necesariamente quienes ejercen el esfuerzo (algueros) sino que son adquiridos por remitentes o dueños de plantas de procesamiento. El sistema de licitación debe ser cuidadosamente diseñado y debe considerar los mecanismos necesarios para evitar la concentración de la cuota y la pérdida de identidad de los pescadores artesanales (algueros) a objeto de que no se transformen en “empleados” de los titulares de los derechos de compra de las cuotas licitadas.</p> <p>Igualmente, dadas las complejidades inherentes de un sistema de licitación, y las externalidades negativas que podría ocasionar especialmente al radicar los títulos de derechos de compra de las cuotas en agentes no-pescadores, es recomendable que su implementación, de efectuarse, se haga a nivel piloto.</p>

**PROMOVER EL DESARROLLO DE ASOCIACIONES DE ALGUEROS BASADA EN LA ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA (ESS) (e.g. COOPERATIVAS)**

Antes de hacer referencia a la promoción de la Economía Social y Solidaria entre los Algueros, se analizará la distribución de los beneficios que generan las algas entre los algueros (pescadores artesanales), donde es posible observar la recreación de los problemas de distribución observados en el país. En la **Figura 21** se grafica el ingreso acumulado expresado en porcentaje, asociándolo al número de agentes que realizaron la recolección y/o extracción de dichas algas. Es posible observar que existe un alto grado de concentración de los ingresos, con el caso más extremo para *Durvillaea antarctica* (cochayuyo) en la Región del Biobío, donde el 5,1% de los pescadores percibe el 80% de los ingresos generados por la actividad, lo cual significa que el 94,9% restante se debe “repartir” el 20% de los ingresos. En las demás pesquerías que se grafican, el porcentaje que percibe el 80% de los beneficios oscila entre el 19% y 45%. Es decir, en el mejor de los casos, el 80% de los pescadores se debe repartir el 54,6% de los beneficios económicos generados.

En este contexto, se propone que en el modelo de explotación de algas se considere el establecimiento de límites máximos de captura diario, de tal modo de contribuir a una distribución de beneficios más equitativa. En el entendido que los Estados deben decidir cómo influir en el proceso distributivo (Piketty, 2013; Piketty, 2015).

Estos límites deberán ser definidos para cada caso. Lo anterior no implica cuotas individuales, sino que solo restringe la cantidad que se podrá extraer por día por persona. El control se deberá llevar en base a las declaraciones que deben entregar los algueros a SERNAPESCA, y los registros que deben entregar las empresas.

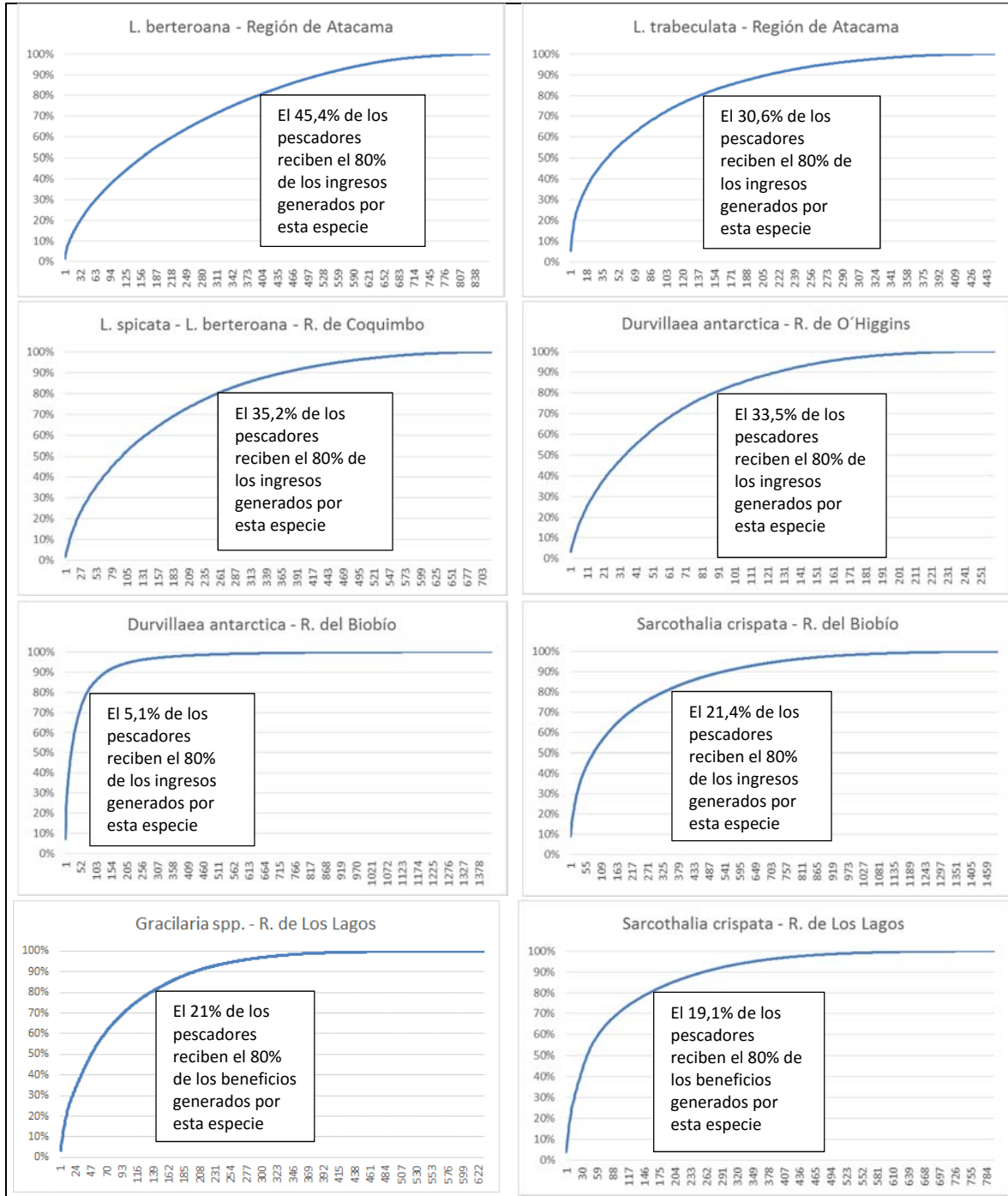


Figura 21. Gráficas que representan el ingreso individual acumulado en porcentaje (eje y), asociado al número de pescadores que perciben dicho ingreso (eje x). El texto en cada gráfico indica el porcentaje de pescadores artesanales que reciben en conjunto el 80% de los beneficios (Fuente: elaboración propia en base a datos de desembarque individual de SERNAPESCA).

La promoción de organizaciones en el contexto de la Economía Social y Solidaria, debe considerar que los pescadores artesanales, y los Algueros en particular (considerando la categoría propuesta en este documento) son denominados como trabajadores de cuenta propia, sin embargo es necesario precisar el concepto.

Esta categoría corresponde a la categoría del empleo, que puede ser asalariado, cuenta propia o empleador (Beccaria, 1978; Cea, et al., 2009), la diferencia entre un empleador y un trabajador por cuenta propia es que un empleador contrata trabajadores y uno por cuenta propia no (Cea, et al., 2009). En la pesca artesanal, podemos identificar una gama de trabajadores por cuenta propia, que es importante hacer notar; sin embargo, en este documento solo se hace referencia a la categoría de Alguero propuesta, haciendo la distinción entre aquellos sin capital (que ejercerán su actividad desde la orilla), y aquellos con capital, que contarán con embarcación y/o equipo de buceo hooka. En este sentido, los algueros corresponderán a trabajadores por cuenta propia sin capital, cuando la actividad se realiza sin necesidad de disponer de equipos especializados ni herramientas para llevar a cabo la recolección o extracción, salvo el uso de ganchos, cuerdas y/o barretas o equipo apnea (máscara y snorkel). Por otro lado, los algueros que cuenten con embarcación y/o equipo de buceo, que a menudo son calificados como cuenta propia, son empleadores, ya que requieren de al menos un asistente y un remero, quienes mantienen una relación contractual informal, que no tienen ninguna protección social ni laboral. En este sentido, la clasificación de trabajadores de cuenta propia debe considerar estos aspectos, porque esconden relaciones laborales que se dan en la pesca artesanal y, en el sector alguero en particular, que es necesario visibilizar al momento de diseñar políticas públicas. En resumen, en la pesca artesanal asociada a las algas, los trabajadores por cuenta propia en rigor sólo corresponderían a la categoría alguero sin capital.

La promoción de formación de asociaciones de la Economía Social y Solidaria, debe considerar estos aspectos, ya que se deberán definir con claridad los aportes de capital, los beneficios y las participaciones respectivas.

En este contexto es importante destacar que la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y la Subsecretaría de Economía firmaron un convenio de cooperación que busca fomentar la actividad empresarial asociativa en el sector pesquero artesanal y de acuicultura de pequeña escala. El convenio tiene dentro de sus objetivos el diseño y ejecución de un programa de acción conjunta orientado al fortalecimiento y desarrollo de las empresas asociativas, cooperativas, asociaciones gremiales y otras de la denominada economía social.

Para los fines de la PNAL, más allá de los diversos requerimientos y supuestos sobre los que descansa este tipo de economía, hay que considerar la relevancia que tiene la disposición de los individuos que pretenden ser partícipes de este proceso. Ellos (los algueros) deben estar imbuidos de una

lógica que apunta a “contribuir a asegurar la reproducción con calidad creciente de la vida de sus miembros y sus comunidades de pertenencia”.

En la siguiente tabla se exponen algunas consideraciones a tener en cuenta en relación con la promoción de la economía social y solidaria entre los pescadores artesanales dedicados a las algas (Tabla 11):

Tabla 11. Consideraciones a tener en cuenta en relación con la promoción de la economía social y solidaria entre los pescadores artesanales dedicados a las algas.

Consideraciones a propuesta de la promoción de la economía social y solidaria entre los pescadores artesanales dedicados a las algas

<p><u>Beneficios</u></p>

<p>La promoción de la economía social y solidaria se espera genere efectos positivos en términos distributivos, económicos y sociales, contribuyendo a la sustentabilidad de la actividad. Además, contribuirá a fortalecer la asociatividad entre los algueros y generará condiciones apropiadas para que se desarrollen alternativas que aborden las carencias en el ámbito previsional de salud y de vejez.</p>
--

<p>La economía social y solidaria, contribuye a crear culturas que actúan en base al bien común, mejorando la calidad de vida, fortaleciendo el tejido social y al desarrollo basado en recursos endógenos.</p>

<p><u>Dificultades</u></p>

<p>La promoción de la economía social y solidaria, se debe entender como un proceso que requiere un programa de trabajo sistemático, más aún cuando las prácticas asociativas se han debilitado en las últimas décadas.</p>

<p>Esta acción requerirá de los recursos económicos suficientes para sustentar un programa que promueva la economía social y solidaria (e.g. cooperativismo), teniendo en consideración los beneficios que genera, principalmente en temas distributivos y de beneficios sociales, incluidos salud y previsión para la vejez.</p>

DESARROLLO DE INSTRUMENTOS DE FOMENTO PARA SOFISTICACIÓN PRODUCTIVA

Se deberá coordinar y promover el ajuste de instrumentos de fomento existentes, así como de nuevos instrumentos que se requieran para la implementación de la presente Política.

Los instrumentos estarán dirigidos a la sofisticación productiva de los diversos usuarios del sistema algal, y deberán considerar al menos lo siguiente:

- a) Capacitación.
- b) Asistencia técnica.
- c) Transferencia tecnológica.
- d) Subsidios para compra de activos para agregación de valor y/o compra de materia prima.
- e) Estudios.
- f) Registro de patentes.
- g) Innovación y Desarrollo.

La Subsecretaría deberá coordinar con las diversas agencias de gobierno los cambios y/o ajustes necesarios para disponer de los instrumentos requeridos.

En temas de innovación y desarrollo, los instrumentos deberán definir los temas que podrían ser desarrollados, los que deberán estar focalizados en resolver aspectos de interés para el logro de los objetivos planteados en la PNAL. En este sentido, se deberá establecer que un porcentaje de al menos un 70% de los recursos I+D deberán estar asociado a temáticas pre-establecidas, dejando una fracción menor (30%) a nuevas ideas. Lo anterior con el propósito de focalizar los esfuerzos de investigación en los temas de interés para la PNAL, con una componente territorial en la definición del uso de estos recursos.

En la siguiente tabla se exponen algunas consideraciones a tener en cuenta en relación con el desarrollo de instrumentos para sofisticación productiva (**Tabla 12**):

Tabla 12. Consideraciones a tener en cuenta en relación con el desarrollo de instrumentos para sofisticación productiva.

Consideraciones a propuesta de desarrollo de instrumentos para sofisticación productiva
<p>Beneficios</p> <p>El potencial de desarrollo de las algas, así como las diversas alternativas que existen para hacer un uso más eficiente de los recursos algales, constituyen un sustrato apropiado para lograr importantes avances en términos del uso de estos recursos.</p> <p>La posibilidad de disponer de un instrumental adecuado a las necesidades del sector permitirá concretar diversos emprendimientos que actualmente ven limitadas sus posibilidades de desarrollo debido a la carencia de instrumentos ad hoc para la sofisticación productiva.</p>

Consideraciones a propuesta de desarrollo de instrumentos para sofisticación productiva

Entre los instrumentos disponibles, se debe destacar la bonificación al cultivo y repoblamiento de algas.

Dificultades

Para el desarrollo de esta actividad se requiere que los actuales instrumentos existentes en diversas agencias de gobierno adecúen dichos instrumentos a las necesidades del sector alguero. En este sentido, se requiere un trabajo a nivel local, de tal forma de responder a particularidades territoriales.

Además, se debe tener en cuenta que es posible que se requiera el diseño de nuevos instrumentos, los que deberán responder a las acciones concretas que se definan a partir de los lineamientos propuestos en la PNAL.

5.4 Lineamiento Estratégico 4: Matriz productiva de algas con mayor participación de los cultivos

Actualmente en Chile, la producción de algas proviene en más del 95% de praderas naturales, existiendo producción desde la acuicultura solo para *Gracilaria*. Así, Chile actualmente es el principal productor de algas provenientes de praderas naturales a nivel mundial. Esta situación contrasta con la producción a nivel mundial, la cual proviene principalmente de cultivos.

En este contexto, y con el fin de disminuir la presión extractiva sobre praderas naturales, proyectando una disminución de la extracción activa y una utilización preferente de las algas varadas, el desarrollo del cultivo de algas no solo surge como una oportunidad, sino que se torna en un imperativo para el desarrollo del país.

Las condiciones de las costas de Chile son propicias para la generación de algas de óptima calidad; sin embargo, el desarrollo de la acuicultura de algas requiere resolver aspectos administrativos que han entrampado el desarrollo de la acuicultura – no solo de algas – los que dicen relación con eficiencia de los trámites, exigencias y la pertinencia de instrumentos de apoyo.

No obstante, la importancia de la acuicultura, se deberá tener en consideración en los procedimientos que se definan, los resguardos suficientes para proteger la diversidad de las propias algas, incorporando medidas que eviten el traslado entre zonas geográficas, que promuevan la mantención de la diversidad genética (evitar prácticas que alteren o pongan en riesgo esta diversidad genética) y que regulen cualquier práctica de manejo genético de las algas a ser



cultivadas. Lo anterior, considerando el potencial de las algas silvestres, las que podrían verse gravemente afectadas, por el desconocimiento que existe en términos de la identificación a nivel de especies. Sin embargo, se debe señalar el avance que se ha obtenido a partir de diversas investigaciones entre las que destacan las lideradas por la Dra. Florence Tellier (Faugeron, et al., 2009; Tellier, et al., 2009; Oppliger, et al., 2011; Tellier, et al., 2011; Montecinos, et al., 2012; Koch, et al., 2015). A partir de estos resultados se recomienda el uso de herramientas genéticas para el manejo sostenible de las algas (Valero, et al., 2011; Tellier, et al., 2011).

El foco de la PNAL será la acuicultura de pequeña escala, específicamente la Acuicultura de Pequeña Escala de Algas (APEA).

- a) Mejorar la eficiencia de los trámites asociados a la acuicultura de algas: referido a optimizar los procedimientos actuales los que tardan tanto tiempo que se han transformado en un desincentivo de la actividad.
- b) Ajustar procedimientos, exigencias y costos a las características de las algas y los medios de cultivo ocupados: las exigencias y costos asociados deberán ser ajustados a las características de las algas, dado que muchos de estos desarrollos han surgido para responder a situaciones de los cultivos de peces y moluscos, los cuales distan de los cultivos de algas, tanto en el impacto negativo generado en el medio ambiente, como en los beneficios que se generan cuando se cultiva algas.
- c) Desarrollo de instrumentos de apoyo integral para la APEA: se deberán desarrollar instrumentos de fomento para el apoyo integral de la APEA, los cuales deberán considerar asistencia técnica, asesorías, estudios, fomento, y un acompañamiento hasta consolidar las unidades productivas.

Se debe tener en consideración que debe ingresar a tramitación el proyecto de ley de Estatuto de la acuicultura de pequeña escala, donde se debieran incluir especificaciones que faciliten el desarrollo de la acuicultura de algas. En este contexto, se debe resaltar que las algas corresponden a organismos totalmente diferentes a las demás especies cultivadas, donde la principal característica es la contribución que hacen las algas al medio en el cual se desarrollan, aportando con oxígeno y aportando a la biorremediación del entorno que habitan. Estas características debieran ser consideradas al momento de definir exigencias para los cultivos.

En relación con el desarrollo de la acuicultura de algas, sus proyecciones son alentadoras con tecnologías simples y desarrolladas (McHugh, 2002), productividad alta, amigables con el ambiente,

de baja inversión y con posibilidad de replicarlas y escalarlas; destacando además que el cultivo de algas puede contribuir a la recuperación y conservación de los océanos (Tiwari & Declar, 2015).

Otro aspecto a destacar de la acuicultura, es que a diferencia de la pesca (artesanal) en momentos de crisis financiera, la acuicultura de la micro y pequeña empresa crece y complementa la agricultura familiar, dinamizando la economía de múltiples comunidades rurales; tal como es reportado por la CEPAL para América Latina (CEPAL, 2015). Además, la importancia de las políticas para el desarrollo sostenible del sector también son ampliamente reconocidas en la Unión Europea (Bostock, et al., 2016).

En la siguiente tabla se exponen algunas consideraciones a tener en cuenta en relación con matriz productiva con mayor participación de los cultivos (**Tabla 13**):

Tabla 13. Consideraciones a tener en cuenta en relación con matriz productiva con mayor participación de los cultivos.

Consideraciones a propuesta de matriz productiva con mayor participación de los cultivos
<p>Beneficios</p> <p>El escaso desarrollo de la acuicultura de algas en Chile hace necesario disponer de una serie de acciones tendientes a modificar la estructura actual de la matriz productiva de algas del país.</p> <p>En este sentido, se debe destacar que existe la voluntad política en apoyar iniciativas de este tipo, permite la diversificación productiva de los pescadores, existe tecnología validada de cultivo, existen concesiones y AMERB disponibles para cultivo.</p> <p>Además, en términos legales existe una nueva legislación en trámite (Ley de Acuicultura de Pequeña Escala) y la reciente aprobación de la Ley de bonificación al cultivo y repoblamiento de algas.</p>
<p>Dificultades</p> <p>En cuanto a los costos asociados a este lineamiento estratégico, se debe tener en consideración que será necesario un alto nivel de inversión.</p> <p>Otro aspecto a considerar se refiere a los trámites que se requieren, los cuales deben ser optimizados para poder lograr un cambio de la matriz productiva de algas del país.</p>

5.5 Lineamiento Estratégico 5: Consumo humano de algas en programas gubernamentales implementado

Este lineamiento está dirigido a aumentar el consumo humano de algas, incorporando estos productos en las dietas de programas gubernamentales del Ministerio de Educación y del Ministerio de Salud.

En este sentido junto con incorporar las algas en los programas de alimentación del Ministerio de Educación (MINEDUC) y del Ministerio de Salud (MINSAL), será necesario desarrollar un programa de educación dirigido a dar a conocer las propiedades nutricionales y beneficios que genera el consumo de algas en el desarrollo y en la salud⁷, así como desarrollar proyectos de investigación para que los alimentos incorporados sean aceptados por los consumidores (Villena, s.f.).

Para incorporar las algas en las dietas de los programas de gobierno, se deberán diseñar propuestas para la incorporación de las algas en los diversos programas alimenticios del MINEDUC y del MINSAL.

Considerando el valor nutricional de las algas, el Estado deberá destinar los recursos necesarios para financiar la incorporación de las algas en los programas de alimentación.

Los programas de suplementación alimentaria y de fortificación de alimentos en Chile, administrados por el MINSAL, datan de principios del siglo pasado. Los programas vigentes hoy involucran a la población infantil, a las embarazadas, a los adultos mayores y a algunos grupos específicos de alto riesgo. El objetivo principal de todos los programas es mantener óptimo el estado nutricional de la población, desarrollar la capacidad institucional en materia de promoción de estilos de vida saludable.

El Ministerio de Educación, administra el Programa de Alimentación Escolar (PAE), a cargo de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas. Este Programa de Alimentación tiene como finalidad entregar diariamente servicios de alimentación (desayunos, almuerzos, onces, colaciones y cenas según corresponda) a los alumnos y alumnas en condición de vulnerabilidad de Establecimientos

⁷ La elevada composición del aminoácido Taurina (mucho más alto que en alimentos terrestres), del aminoácido Fosfoserina (Quitral, et al., 2012), de compuestos funcionales como los ácidos grasos polinsaturados de cadena larga, en los que destaca el ácido eicosapentaenoico y docosahexaenoico, que pertenecen a la familia de ácidos grasos ω -3 (Ortiz, 2011) y la alta presencia de vitaminas convierten a las algas, especialmente las pardas, en alimentos indicados para la nutrición de los niños debido al demostrado aporte al desarrollo del sistema nervioso central y en importantes actividades fisiológicas como la inmunitaria, además de presentar un marcado efecto neuroprotector en el organismo humano.

Educacionales Municipales y Particulares Subvencionados del país durante el año lectivo adscritos al Programas de Alimentación Escolar, en los niveles de Educación Parvulario (Pre-Kínder y Kínder), Básica, Media y Adultos, con el objeto de mejorar su asistencia a clases y contribuir a evitar la deserción escolar.

Cubre tanto actividades curriculares como extra curriculares, durante el año lectivo y en vacaciones de invierno y verano.

El programa consiste en la entrega de una ración diaria de alimentación por estudiante, complementaria y diferenciada, compuesta por: desayuno, almuerzo y/u once, además en hogares se entrega desayuno, almuerzo once y cena. Cubre alrededor de un tercio de las necesidades nutricionales del día de los escolares de enseñanza básica y media y entre un 45 y un 50 % de los requerimientos de los preescolares y en el caso de los hogares el 100% del requerimiento diario de los alumnos y alumnas beneficiarias.

Acceden a este Programa, los estudiantes focalizados de acuerdo a su condición de vulnerabilidad. Para ello, la Institución procesa y analiza toda la información que considera su modelo de medición de la condición de vulnerabilidad, para cerca de 3 millones de estudiantes del Sistema público, identificando con nombre y curso los listados de quienes tienen mayor condición de vulnerabilidad. Estos listados los obtiene el establecimiento (las direcciones regionales de JUNAEB envían los listados de alumnos beneficiarios a los establecimiento educacionales).

El acceso está focalizado en alumnos de familias que pertenecen al 60% más vulnerable o con mayor desventaja socioeconómica según registro social de hogares, que asisten a establecimientos educacionales municipales y particulares subvencionados del país (adscritos al PAE), en los niveles de educación pre-básica, básica, media y adultos.

El objetivo del programa PAE es “mejorar la asistencia a clases y retener a los estudiantes en el sistema educacional, a través de la entrega de un servicio de alimentación escolar saludable, variado y nutritivo, que les permita un desarrollo físico y mental que favorezca y estimule la concentración y aprendizaje necesarios para su éxito académico” (Econometrics, 2013).

En la siguiente tabla se exponen algunas consideraciones a tener en cuenta en relación con el consumo de algas en programas de alimentación gubernamentales (**Tabla 14**):

Tabla 14. Consideraciones a tener en cuenta en relación con el consumo de algas en programas de alimentación gubernamentales.

Consideraciones a propuesta de acción de consumo de algas en programas de alimentación gubernamentales
<p><u>Beneficios</u></p> <p>Esta acción está dirigida a promover el consumo humano en programa gubernamentales, considerando las propiedades nutricionales de las algas. La promoción del consumo humano en contextos privados, deberá ser parte de las acciones que se generen en el contexto del lineamiento estratégico número 3.</p>
<p><u>Dificultades</u></p> <p>Esta acción requerirá de niveles de coordinación entre instituciones de gobierno, de tal forma de posibilitar que se incorporen efectivamente las algas en los programas de alimentación del Ministerio de Educación (MINEDUC) y del Ministerio de Salud (MINSAL).</p> <p>Considerando los costos de las raciones actualmente ocupadas en los programas del MINEDUC y del MINSAL, se estima que es posible que se requiera de la inyección de más recursos para posibilitar la inclusión de las algas en las raciones alimenticias de estos programas.</p>

5.6 Lineamiento Estratégico 6: Atribuciones para el manejo de recursos algales de las Direcciones Zonales de Pesca y Acuicultura (DZPA) fortalecidas

Considerando las particularidades de estos recursos, la diversidad encontrada a lo largo de la costa, la complejidad que significa un manejo a distancia y la necesidad de poder responder en forma oportuna a diversas situaciones, se visualiza necesario fortalecer las instancias de participación para el manejo, tales como los Comités de Manejo de recursos bentónicos y algas, las áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos; así como las atribuciones de las Direcciones Zonales de Pesca y Acuicultura, ya que éstas son las que lideran estas instancias a nivel local.

El fortalecimiento de las atribuciones de las Direcciones Zonales de Pesca y Acuicultura contribuirá a incorporar la diversidad territorial en las acciones y decisiones que se tomen, facilitando la definición de “acuerdos sociales” a nivel local, incorporando las recomendaciones para establecer dichos acuerdos que hace Östrom en base a sus numerosas investigaciones (Östrom, 2000).

Además, se deberá estar atento a los cambios que implicará la reforma promovida a través del proceso de descentralización del Gobierno y la Administración del Estado el cual plantea una reforma completa al actual sistema de gobierno y administración regional, fortaleciendo el Gobierno Regional y su Consejo, e intentando implantar un sistema eficiente y estable, para la transferencia gradual de competencias, desde el aparato central del Estado, hacia los gobiernos regionales. Uno de los objetivos más trascendente de la reforma radica en la redacción del nuevo artículo 114, en el que se ordena la creación, mediante “la ley orgánica constitucional respectiva”, de un sistema de transferencia de competencias desde los ministerios y otros servicios públicos hacia los gobiernos regionales, específicamente en lo referente a “materias de ordenamiento territorial, fomento de las actividades productivas y desarrollo social y cultural”.

En la siguiente tabla se exponen algunas consideraciones a tener en cuenta en relación con mayores atribuciones a las Direcciones Zonales de Pesca y Acuicultura (**Tabla 15**):

Tabla 15. Consideraciones a tener en cuenta en relación con mayores atribuciones a las Direcciones Zonales de Pesca y Acuicultura.

Consideraciones a propuesta de mayores atribuciones a las Direcciones Zonales de Pesca y Acuicultura
<p><u>Beneficios</u> Esta acción está destinada a posibilitar una administración de los recursos algales que incorpore la diversidad territorial, dando mayor agilidad a las decisiones, facilitando el co-manejo y logrando decisiones oportunas.</p> <p><u>Dificultades</u> Su implementación debe incluir un análisis de las situaciones particulares de cada zona, y dependiendo de las atribuciones que se otorguen, éstas no requerirán – necesariamente – cambios legales o mayor dotación de personal.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior, también se debe considerar que en otros casos, podrá requerirse aumentar la dotación de personal de las direcciones zonales, lo cual implica una mayor cantidad de recursos.</p> <p>Finalmente, las atribuciones que se otorguen a las direcciones zonales, podrán requerir modificaciones legales, sin embargo lo que se recomienda en una primera etapa es otorgar atribuciones que sean posibles en el marco legal vigente.</p>

6 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Tabla 16. Matriz de Marco Lógico: Fin y Propósito de la PNAL

OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN: Desarrollo sustentable de los recursos hidrobiológicos	Estado de situación de las pesquerías	Informe anual del estado de situación de las pesquerías (informe público elaborado anualmente por la SSPA).	Todas las pesquerías son calificadas respecto al estado de situación. Los responsables de definir el estado de las pesquerías deberían ser los Comités Científico Técnicos respectivos.
PROPÓSITO: Desarrollo sustentable del sector alguero (Económico, social, ambiental y con equidad en el acceso de los grupos objetivo).	Estado de situación de las pesquerías de algas (recurso algales).	Informe anual del estado de situación de las pesquerías (informe público elaborado anualmente por la SSPA).	Que todas las pesquerías de algas cuenten con información de su estado de situación (no homologadas a Plena Explotación).
	Indicadores ecosistémicos: estructura de trama trófica (e.g. índice trófico marino); indicadores de conectividad y/o fragmentación de ecosistemas; indicadores demográficos (e.g. estructura de tallas); Indicadores bioecológicos (e.g. presencia de organismos bioindicadores).	Informe de Indicadores Ecosistémicos (Fuente: estudios realizados en AMERB, planes de manejo y Seguimiento de Pesquerías Bentónicas, IFOP)	Se dispone de metodología para determinar el estado ecosistémico de las algas implementada; y se conoce y se informa el estado de conservación de las diferentes especies algales. Se incorporan nuevas exigencias a Seguimientos, Informes de AMERB y Planes de Manejo en ALA; y seguimiento de pesquerías bentónicas (IFOP).
	Indicador de desarrollo humano sostenible subjetivo (IDHSS).	Informe de aplicación de instrumento de medición de IDHSS.	El instrumento IDHSS se aplica.

OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	Incremento de valor económico (IVE): Incremento de valor económico por grupo objetivo en relación a la media acumulada, ajustada por valor presente neto.	Informe de indicadores IVE. (Fuentes: Informe de seguimiento económico de la industria y la acuicultura (IFOP). Base de exportaciones (IFOP). Registro de precios, desembarque y producción (SERNAPESCA). Información económica de intermediarios.	Toda la información es recolectada, sistematizada y pública.

Tabla 17. Matriz de Marco Lógico: Componentes de la PNAL.

COMPONENTES:			
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
1. Régimen de acceso, y sistema de fiscalización y sancionatorio implementado.	Régimen de acceso implementado. Sistema de fiscalización y sancionatorio implementado.	Ley(es), Decreto(s), Resolución(es), publicados en Diario Oficial y/o disponibles en línea en sitios WEB de la SSPA o SERNAPESCA. Informes de gestión de la SSPA y SERNAPESCA, en relación con régimen de acceso, fiscalización y sanciones.	Se modifica el RPA en su conjunto. Se modifica sistema sancionatorio en su conjunto.

COMPONENTES:			
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	<p>Indicadores de Acceso para algueros:</p> <p>Indicador individual de actividad de algueros (IIA)⁸. La actividad se relaciona a la que se reporta en las declaraciones (DA) por especie de alga, sin considerar el volumen declarado, y coherente con los registros que deberán entregar los que accedan al uso del alga (vía licitación).</p> <p>Indicador de algueros activos (IAA), asociado a los pescadores que permanecen en el registro en categoría de alguero, de acuerdo a si su IIA cumple con la actividad mínima requerida (criterios de permanencia).</p>	<p>Registros de SERNAPESCA y SSPA. Resoluciones de salida y de ingreso.</p>	<p>Toda la información es recolectada, sistematizada y pública.</p>

⁸ Este indicador individual de actividad (IIA) da cuenta del número de días en que el alguero presenta actividad de recolección y/o remoción de algas, la cual se verifica con los DA y los informes de las empresas que hacen uso del alga (que deben acceder vía licitación). Este indicador es insumo del indicador de algueros activos (IAA), que determinará qué algueros permanecen activos en el registro, para lo cual será necesario definir la actividad mínima requerida, expresada en días de operación por año calendario.

COMPONENTES:			
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	Indicadores de Acceso para empresas: Cuota efectivamente licitada (CEL) = % Cuota efectivamente licitada por especie/ Cuota total especie (base anual). Nivel de cumplimiento de licitación (NCL) = % de cumplimiento de compromisos asociados a procesos de licitación. Índice de Biomasa Utilizada (IBU) = Biomasa usada (BU) / Biomasa estimada (BE) (IBU debe ser ≤ 1 y $BU \leq$ cuota licitada)	Registros de licitación de cuota (SSPA). Registros de operación de licitados (SERNAPESCA). Informes de gestión (SSPA). Informes de gestión (SERNAPESCA).	Toda la información es recolectada, sistematizada y pública. Todas las especies de algas son manejadas a través de cuotas de extracción. Se realizan los estudios de conversión de biomasa para las diversas especies-procesos en las propias industrias.

COMPONENTES:			
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	<p>Indicadores de Acceso para Acuicultura de Pequeña Escala de Algas (APEA):</p> <p>Índice de participación de APEA (IAPEA)⁹: Áreas otorgadas a APEA, área disponible para APE. En base anual, calculado en número de concesiones, en hectáreas y en relación con área disponible para APE.</p> <p>Índice de efectividad de APEA (IE-APEA)¹⁰: nivel de cumplimiento de proyectos técnicos de acuicultura de algas en APE</p>	<p>Registros de Acuicultura - concesiones APE (SSPA).</p> <p>Registros de operación (SERNAPESCA).</p> <p>Informes de gestión (SSPA).</p>	<p>Toda la información es recolectada, sistematizada y pública.</p>

⁹ IAPEA se refiere a la razón entre el área total disponible para APE y el área otorgada para APE de algas (APEA), expresada en base anual, ocupando como denominador siempre el área total disponible.

¹⁰ IE-APEA se refiere al nivel de cumplimiento de los proyectos técnicos de la APEA, expresado como el cociente entre las toneladas totales efectivas en t y las toneladas totales proyectadas en t, considerando solo las toneladas de algas cosechadas en base anual.

COMPONENTES:			
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
2. Praderas de algas saludables.	Indicadores ecosistémicos: estructura de trama trófica (e.g. índice trófico marino); indicadores de conectividad y/o fragmentación de ecosistemas; indicadores demográficos (e.g. estructura de tallas); Indicadores bioecológicos (e.g. presencia de organismos bioindicadores).	Informe de Indicadores Ecosistémicos (Fuente: estudios realizados en AMERB, planes de manejo y Seguimiento de Pesquerías Bentónicas, IFOP)	Se dispone de metodología para determinar el estado ecosistémico de las algas, implementada; y se conoce y se informa el estado de conservación de las diferentes especies algales. Se incorporan nuevas exigencias a Seguimientos, Informes de AMERB y Planes de Manejo en ALA; y seguimiento de pesquerías bentónicas (IFOP).
3. Valor económico de los recursos algales incrementado por grupo objetivo.	Incremento de valor económico (IVE): Incremento de valor económico por grupo objetivo en relación a la media acumulada, ajustada por valor presente neto.	Informe de indicadores IVE. (Fuentes: Informe de seguimiento económico de la industria y la acuicultura (IFOP). Base de exportaciones (IFOP). Registro de precios, desembarque y producción (SERNAPESCA). Información económica de intermediarios.	Toda la información es recolectada, sistematizada y pública.

COMPONENTES:			
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
4. Matriz productiva de algas con mayor participación de los cultivos.	<p>Índice de participación de la acuicultura en la producción de algas (IPAc) Composición de la producción, toneladas aportadas por la acuicultura por especie, en base anual. Se espera que el indicador global alcance valores de 1 ó más.</p> <p>Índice de producción de algas por acuicultura (IPAA): producción en toneladas total y por especie, en base anual, comparada con año anterior. Se espera que el índice se mantenga mayor o igual a 1.</p>	<p>Registro de desembarque y producción de acuicultura de SERNAPESCA.</p> <p>Registros de Acuicultura de SSPA y SERNAPESCA.</p>	<p>Existe la tecnología y el suministro para el desarrollo de la acuicultura de algas.</p> <p>Se han implementado los sistemas de fiscalización y sancionatorio para evitar o disminuir los robos.</p>

COMPONENTES:			
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
5. Consumo humano de algas en programas gubernamentales implementado.	<p>Índice de participación de las algas en programas alimenticios de gobierno (IPPA): N° de programas de gobierno con algas en su dieta en relación con el total de programas.</p> <p>Índice de participación de las algas en raciones de programas de gobierno (IPRPAG): N° de raciones de algas por programa de alimentación en relación al total de raciones entregadas.</p> <p>Índice de participación de las algas en la dieta de los programas de gobierno (IPDPAG): Participación de las algas en la dieta de programas de gobierno con relación a los demás alimentos.</p>	Registros de programas gubernamentales del Ministerio de Educación y Ministerio de Salud.	Los precios de los recursos algales permiten ser incorporados a la dieta en los programas de alimentación, o existen los mecanismos para integrarlos (e.g. subsidio).

COMPONENTES:			
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
6. Atribuciones para el manejo de recursos algales de las Direcciones Zonales de Pesca y Acuicultura (DZPA) fortalecidas.	<p>N° de nuevas atribuciones otorgadas a las DZPA en relación con la administración y manejo de recursos algales (pesca y acuicultura)</p> <p>Índice de uso de nuevas atribuciones (IUNA): N° nuevas atribuciones usadas en relación con atribuciones totales por DZPA.</p> <p>Índice de efectividad de nuevas atribuciones (IENA): percepción de los usuarios en relación con la capacidad de resolver problemas localmente</p>	<p>Documentos administrativos que den cuenta de las mayores atribuciones otorgadas; así como de su uso (resoluciones, decretos u otros).</p> <p>Resultado de encuesta de satisfacción.</p>	Que los equipos profesionales de las DZPA cuentan con las competencias para asumir las nuevas atribuciones.

Tabla 18. Matriz de Marco Lógico: Actividades.

ACTIVIDADES:			
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
1.1 Modificar la LGPA (Título IV y relacionados), creando la categoría de ALGUERO y el régimen de acceso <i>ad hoc</i> para el sistema algal.	Proyecto de Ley aprobado.	Publicación en Diario Oficial o en Sitio WEB del Congreso.	El proyecto aprobado es coherente con el Plan de Acción
1.2 Modificar la LGPA para aumentar las sanciones para infracciones e incumplimientos para aplicar en sistema algal.	Proyecto de Ley aprobado.	Publicación en Diario Oficial o en Sitio WEB del Congreso.	El proyecto aprobado es coherente con el Plan de Acción
1.3 Implementar régimen de acceso y sistema de fiscalización y sancionatorio.	Régimen de acceso implementado. Sistema de fiscalización y sancionatorio implementado.	Decreto(s), Resolución(es), publicados en Diario Oficial y/o disponibles en línea en sitios WEB de la SSPA o SERNAPESCA. Informe de proceso de implementación emitidos por la SSPA y SERNAPESCA. Informe de Gestión de SERNAPESCA.	El proyecto aprobado es coherente con el Plan de Acción
2.1 Incorporar medidas obligatorias que permitan mantener y/o recuperar las diferentes praderas en Planes de Manejo, Áreas de Manejo (AMERB) y Áreas de Libre Acceso (ALA).	Proyecto de Ley aprobado. Decreto(s) promulgados.	Sitio WEB del Congreso, Publicación en Diario Oficial. Decreto(s), Resolución(es), publicados en Diario Oficial y/o disponibles en línea en sitio WEB de la SSPA. Informe de implementación de	El proyecto aprobado es coherente con el Plan de Acción

ACTIVIDADES:			
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
		medidas obligatorias por parte de SSPA.	
2.2 Diseñar sistema de indicadores ecosistémicos para cada grupo de algas.	Sistema de indicadores ecosistémicos desarrollado para cada grupo de algas.	Informes técnicos de investigaciones y estudios realizados (Deberían estar disponibles en línea, de acuerdo al fondo ocupado).	En la academia existen las capacidades para desarrollar y validar los indicadores
2.3 Implementar sistema de medidas obligatorias e indicadores ecosistémicos.	Sistema de medidas obligatorias e indicadores ecosistémicos implementados.	Informe de gestión emitido por la SSPA.	El proyecto aprobado es coherente con el Plan de Acción
3.1 Diseñar un modelo de manejo integrado para los recursos algales que incorpore incentivos para generar mayor beneficio económico y precios justos en la cadena de valor.	Modelo de manejo integrado para los recursos algales a lo largo de toda la cadena de valor diseñado.	Informe de la SSPA.	El proyecto aprobado es coherente con los objetivos de la PNAL
3.2 Modificar aspectos legales necesarios para implementar el diseño construido.	Proyecto(s) de Ley aprobado(s). Decreto(s) promulgado(s)	Sitio WEB del Congreso, Publicación en Diario Oficial. Decreto(s), Resolución(es), publicados en Diario Oficial y/o disponibles en línea en sitio WEB de la SSPA.	El proyecto aprobado es coherente con el Modelo de Manejo diseñado
3.3 Implementar el modelo de manejo integrado de algas.	Modelo de manejo integrado para los recursos algales a lo largo de toda la cadena de valor implementado.	Informe de implementación de modelo de manejo integrado de algas.	El Modelo se implementa acorde al plan de acción.

ACTIVIDADES:			
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
3.4 Adecuar y/o crear el instrumental de fomento e I+D+i necesario para promover la agregación de valor y mejorar la comercialización.	Instrumental de fomento e I+D+i creado y/o adecuado a las necesidades del sistema algal. N° proyectos adjudicados/año N° patentes inscritas/año N° productos desarrollados/año	Sitios WEB de instituciones que disponen de instrumentos de fomento e I+D+i. Modificaciones de instrumentos (resoluciones u otros documentos oficiales). Informe de gestión del uso de dichos instrumentos y resultados logrados.	Alineación institucional intra e interministerial
4.1 Mejorar la eficiencia de los trámites asociados a la acuicultura de algas.	Tiempo que tarda cada trámite. Tasa de desestimiento	Registros de las diversas unidades del Estado.	Las mejoras se implementan acorde al plan de acción.
4.2 Ajustar los costos, exigencias y permisos asociados a los cultivos de algas, considerando la particularidad de estos recursos.	Decretos y otros documentos administrativos modificados. Cambio de Ley aprobado (si procede para este caso).	Publicación en Diario Oficial o en sitio WEB del Congreso. Decreto(s) publicados en Diario Oficial y/o disponibles en línea en sitio WEB de la SSPA u otra entidad según corresponda.	Los Decretos u otros actos administrativos, recogen las recomendaciones del plan de acción.
4.3 Generar un sistema de apoyo al desarrollo de la APE (tecnológico, comercialización, materia prima, capacitación, financiero, legal reglamentario).	Instrumental de apoyo diseñado e implementado adecuado a las necesidades de la APE sistema algal.	Sitios WEB de instituciones que disponen de instrumentos de apoyo para la APE. Modificaciones de instrumentos (resoluciones u otros documentos oficiales). Informe de gestión del uso de dichos instrumentos y resultados logrados.	Existe capital humano y financiero acorde al sistema de apoyo desarrollado.

ACTIVIDADES:			
OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
		Registros de SERNAPESCA y SSPA.	
5.1 Elaborar propuesta de incorporación de productos algales en dietas de programas gubernamentales	Propuesta elaborada a 1 año de implementada la política (incluye PAE del MINEDUC, programas alimentarios nacionales del MINSAL)	Propuesta elaborada que incluya diagnóstico, estrategia, financiamiento y planificación	Se destinan los recursos para elaborar la propuesta
5.2 Implementar propuesta desarrollada para incorporar recursos algales en las dietas de programas gubernamentales	Programas que han decidido incluir las algas en sus dietas.	Registros de programas gubernamentales del Ministerio de Educación y Ministerio de Salud.	Los alimentos en base a recursos algales tienen aceptación entre los beneficiarios
6.1. Elaborar propuesta para otorgar mayores atribuciones a las Direcciones Zonales de Pesca y Acuicultura para el manejo y administración de algas.	Propuesta elaborada (debe considerar análisis de dotación de personal, así como sus competencias).	Informe u documento específico de la SSPA.	Existe voluntad para realizar una distribución efectiva de las atribuciones a las DZPA
6.2. Implementar la propuesta	Propuesta implementada.	Informe de implementación, registros de actos administrativos pertinentes.	Existen las capacidades locales en las DZPA para asumir nuevas tareas asociadas a las nuevas atribuciones.

Tabla 19. Matriz de Marco Lógico: Fórmula de cálculo de indicadores de Fin, Propósito y Componentes.

OBJETIVOS	INDICADORES	Fórmula de cálculo	
FIN: Desarrollo sustentable de los recursos hidrobiológicos	Estado de situación de las pesquerías	El estado de situación de las pesquerías, y en consecuencia de los recursos algales, los debe realizar la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, de acuerdo a lo establecido en la LGPA. Lo que se debe tener en consideración, es que para las algas, es necesario revisar los PBR que serán utilizados, ya que es necesario incorporar en la definición del estado de los recursos algales, el rol que cumplen estas especies en el ecosistema marino.	
PROPÓSITO: Desarrollo sustentable del sector alguero (Económico, social, ambiental y con equidad en el acceso de los grupos objetivo).	Estado de situación de las pesquerías de algas (recurso algales).		
	Indicadores ecosistémicos: estructura de trama trófica (e.g. índice trófico marino); indicadores de conectividad y/o fragmentación de ecosistemas; indicadores demográficos (e.g. estructura de tallas); Indicadores bioecológicos (e.g. presencia de organismos bioindicadores).	Debe ser desarrollado. En términos de indicadores ecosistémicos, existen diversos desarrollos, siendo el más extendido el índice trófico marino (Pauly & Watson, 2005), que no es aplicable a algas. Sin embargo existe una profusa literatura al respecto, principalmente relacionada con indicadores de biodiversidad (EASAC, 2004; CDB, 2005; Noss, 1990; Niemi & McDonald, 2004; Dale & Beyeler, 2001) que podrían ser aplicables a las algas. Para algas pardas existen estudios a nivel nacional que dan cuenta de avances en el desarrollo de indicadores que permitan monitorear el estado de las praderas de algas y sus ecosistemas. Entre estos estudios destacan los liderados por Vega y colaboradores (Vega, et al., 2014; Vega, 2005; Vega & Buschmann, 2005).	
	Indicador de desarrollo humano sostenible subjetivo (IDHSS).	$IDHSS = \frac{\sum_{s=1}^n IDHSS_s}{n}$ $IDHSS_s = \frac{nR_+}{nP_{total}}$	IDHSS = indicador de desarrollo humano sostenible subjetivo s = sujeto encuestado n = número de sujetos encuestados nR+ = número de respuestas positivas nP _{total} = número total de preguntas

	<p>Incremento de valor económico (IVE): Incremento de valor económico por grupo objetivo en relación a la media acumulada, ajustada por valor presente neto.</p>	$IVE_{GO} = \frac{\sum_{aj=1}^n p_{ajt} \times q_{ajt}}{\sum_{aj=1}^n q_{ajt}} - IVE_{AcGO}$ $IVE_{AcGO} = \frac{\sum_{ajt=1}^n p_{ajt} \times q_{ajt}}{\sum_{ajt=1}^n q_{ajt}}$ $IVE_{GO} > 0$	<p>IVE_{GO} = incremento de valor económico por grupo objetivo GO = grupo objetivo (algueros, intermediarios, empresas, otros) a = cada sujeto perteneciente al GO respectivo j = especie de alga o producto en base a esa especie p = precio en pesos q = cantidad en toneladas IVE_{AcGO} = valor promedio en pesos actualizado a Valor Presente Neto t = año</p>
--	---	---	--

COMPONENTES:			
OBJETIVOS	INDICADORES	Fórmula de cálculo	
1. Régimen de acceso, y sistema de fiscalización y sancionatorio implementado.	Régimen de acceso implementado. Sistema de fiscalización y sancionatorio implementado.		
	<p>Indicadores de Acceso para algueros:</p> <p>Indicador individual de actividad de algueros (IIA). La actividad se relaciona a la que se reporta en las declaraciones (DA) por especie de alga, sin considerar el volumen declarado, y coherente con los registros que deberán entregar los que accedan al uso del alga (vía licitación).</p> <p>Indicador de algueros activos (IAA), asociado a los pescadores que permanecen en el registro en categoría de alguero, de acuerdo a si su IIA cumple con la actividad mínima requerida (criterios de permanencia).</p>	$IIA_{ij} = n_{ij}$ $IAA_j = \frac{N_j(t)}{N_j(t-1)} \leftrightarrow IIA_{ij} \geq CP_j$	<p>IIA = indicador individual de actividad n = número de días declarados (en base anual) i = pescador de categoría alguero (identificado por RPA) j = especie de alga declarada en DA (desembarque artesanal)</p> <p>IAA = Indicador de algueros activos N = número de pescadores CP = criterio de permanencia</p>

	<p>Indicadores de Acceso para empresas:</p> <p>Cuota efectivamente licitada (CEL) = % Cuota efectivamente licitada por especie/ Cuota total especie (base anual).</p> <p>Nivel de cumplimiento de licitación (NCL) = % de cumplimiento de compromisos asociados a procesos de licitación.</p> <p>Índice de Biomasa Utilizada (IBU) = Biomasa usada (BU) / Biomasa estimada (BE) (IBU debe ser ≤ 1 y $BU \leq$ cuota licitada)</p> $CEL_j = \frac{c_{j\text{licitada}}}{c_{j\text{total}}} \times 100$ $NCL_j = \frac{\sum_{e=1}^n c_{ej\text{cumplidos}}}{\sum_{e=1}^n c_{ej\text{totales}}} \times 100$ $IBU_{ej} = \frac{BE_{ej}}{B_{ej\text{licitada}}}$ $BE_{ej} = \sum_{x=1}^n (P_{xj} - P_{xj\text{Stock}}) \times r_{xj} + (MP_j - MP_{j\text{Stock}}) \times r'_{j}$	<p>CEL = cuota efectivamente licitada j = especie de alga c licitada = cuota licitada y adjudicada (en toneladas) c total = cuota total licitada (en toneladas) NCL = nivel de cumplimiento de licitación e = empresa que posee participación, que adjudicó en licitación c = compromisos IBU = Índice de biomasa utilizada BE = Biomasa estimada (en toneladas) B_{licitada} = Biomasa licitada por empresa e x = tipo de producto (asociado a línea de proceso de empresa e) r = factor de conversión asociado a producto x r' = factor de conversión asociado a MP MP = materia prima</p>
--	---	---

	<p>Indicadores de Acceso para Acuicultura de Pequeña Escala de Algas (APEA):</p> <p>Índice de participación de APEA (IAPEA): Áreas otorgadas a APEA, área disponible para APE. En base anual, calculado en número de concesiones, en hectáreas y en relación con área disponible para APE.</p> <p>Índice de efectividad de APEA (IE-APEA): nivel de cumplimiento de proyectos técnicos de acuicultura de algas en APE</p>	$IAPEA_N = \frac{n_{APEA}}{n_{APE}}$ $IAPEA_{ha} = \frac{ha_{APEA}}{ha_{APE}}$ $IAPEA_{ha\ total} = \frac{ha_{APEA}}{ha_{Disponible\ APE}}$ $IE - APEA = \frac{\sum_{z=1}^n pr_{zj}}{\sum_{z=1}^n pp_{zj}}$	<p>IAPEAN = índice de participación nominal en acuicultura de pequeña escala</p> <p>IAPEAha = índice de participación de APEA en área ocupada por APE</p> <p>IAPEAha total = índice de participación de APEA en área total disponible para APE</p> <p>n = número de concesiones</p> <p>APE = acuicultura de pequeña escala</p> <p>APEA = acuicultura de pequeña escala de algas</p> <p>haAPEA o haAPE = hectáreas otorgadas en concesión para APE o APEA</p> <p>z = centro de cultivo APEA</p> <p>pr = producción real (cosecha) en toneladas</p> <p>pp = producción proyectada en toneladas (según proyecto técnico)</p> <p>j = especie de alga</p>
--	---	---	--

<p>2. Praderas de algas saludables.</p>	<p>Indicadores ecosistémicos: estructura de trama trófica (e.g. índice trófico marino); indicadores de conectividad y/o fragmentación de ecosistemas; indicadores demográficos (e.g. estructura de tallas); Indicadores bioecológicos (e.g. presencia de organismos bioindicadores).</p>	<p>Debe ser desarrollado. En términos de indicadores ecosistémicos, existen diversos desarrollos, siendo el más extendido el índice trófico marino (Pauly & Watson, 2005), que no es aplicable a algas. Sin embargo existe una profusa literatura al respecto, principalmente relacionada con indicadores de biodiversidad (EASAC, 2004; CDB, 2005; Noss, 1990; Niemi & McDonald, 2004; Dale & Beyeler, 2001) que podrían ser aplicables a las algas. Para algas pardas existen estudios a nivel nacional que dan cuenta de avances en el desarrollo de indicadores que permitan monitorear el estado de las praderas de algas y sus ecosistemas. Entre estos estudios destacan los liderados por Vega y colaboradores (Vega, et al., 2014; Vega, 2005; Vega & Buschmann, 2005).</p>	
<p>3. Valor económico de los recursos algales incrementado por grupo objetivo.</p>	<p>Incremento de valor económico (IVE): Incremento de valor económico por grupo objetivo en relación a la media acumulada, ajustada por valor presente neto.</p>	$IVE_{GO} = \frac{\sum_{aj=1}^n p_{ajt} \times q_{ajt}}{\sum_{aj=1}^n q_{ajt}} - IVE_{AcGO}$ $IVE_{AcGO} = \frac{\sum_{ajt=1}^n p_{ajt} \times q_{ajt}}{\sum_{ajt=1}^n q_{ajt}}$ $IVE_{GO} > 0$	<p>IVE_{GO} = incremento de valor económico por grupo objetivo GO = grupo objetivo (algueros, intermediarios, empresas, otros) a = cada sujeto perteneciente al GO respectivo j = especie de alga o producto en base a esa especie p = precio en pesos q = cantidad en toneladas IVE_{AcGO} = valor promedio en pesos actualizado a Valor Presente Neto t = año</p>

<p>4. Matriz productiva de algas con mayor participación de los cultivos.</p>	<p>Índice de participación de la acuicultura en la producción de algas (IPAc) Composición de la producción, toneladas aportadas por la acuicultura por especie, en base anual. Se espera que el indicador global alcance valores de 1 ó más.</p> <p>Índice de producción de algas por acuicultura (IPAA): producción en toneladas total y por especie, en base anual, comparada con año anterior. Se espera que el índice se mantenga mayor o igual a 1.</p>	$IPAc = \frac{CA}{DA}$ $IPAA = \frac{CA_t}{CA_{t-1}}$	<p>IPAc = índice de participación de la acuicultura en la producción de algas CA = cosecha de algas de acuicultura DA = desembarque de algas provenientes de praderas naturales IPAA = índice de producción de algas por acuicultura t = año</p>
---	--	--	--

<p>5. Consumo humano de algas en programas gubernamentales implementado.</p>	<p>Índice de participación de las algas en programas alimenticios de gobierno (IPPA): N° de programas de gobierno con algas en su dieta en relación con el total de programas.</p> <p>Índice de participación de las algas en raciones de programas de gobierno (IPRPAG): N° de raciones de algas por programa de alimentación en relación al total de raciones entregadas.</p> <p>Índice de participación de las algas en la dieta de los programas de gobierno (IPDPAG): Participación de las algas en la dieta de programas de gobierno con relación a los demás alimentos.</p>	<p>IPPA = índice de participación de las algas en los programas alimenticios de gobierno</p> <p>PAG = programa alimenticio de gobierno</p> <p>IPR_{PAG} = índice de participación de las algas en el total de raciones por PAG</p> <p>IPD_{PAG} = índice de participación de las algas en la dieta de los programas de gobierno</p> <p>La cantidad se expresa en unidades de peso (t: tonelada)</p> $IPPA = \frac{N^{\circ} \text{ PAG que incluyen algas}}{N^{\circ} \text{ total de PAG}}$ $IPR_{PAG} = \frac{N^{\circ} \text{ de raciones que incluyen algas}}{N^{\circ} \text{ de raciones total}}$ $IPD_{PAG} = \frac{Cantidad_{Algas}}{Cantidad_{Total}}$
--	---	---

<p>6. Atribuciones para el manejo de recursos algales de las Direcciones Zonales de Pesca y Acuicultura (DZPA) fortalecidas.</p>	<p>N° de nuevas atribuciones otorgadas a las DZPA en relación con la administración y manejo de recursos algales (pesca y acuicultura)</p> <p>Índice de uso de nuevas atribuciones (IUNA): N° nuevas atribuciones usadas en relación con atribuciones totales por DZPA.</p> <p>Índice de efectividad de nuevas atribuciones (IENA): percepción de los usuarios en relación con la capacidad de resolver problemas localmente</p>	<p>IUNA = índice de uso de nuevas atribuciones</p> <p>IENA = índice de eficiencia de nuevas atribuciones</p> <p>DZPA = Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura</p> $IUNA_{DZPA} = \frac{N^{\circ} \text{ nuevas atribuciones usadas}}{N^{\circ} \text{ total de nuevas atribuciones}}$ $IENA_{DZPA} = \% \text{ de encuestados satisfechos}$
--	--	---

7 PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PNAL

En los siguientes cuadros del plan de acción, la determinación de la brecha asociada al objetivo estratégico fue determinada en función de la siguiente escala:

Escala conceptual de la brecha	Descripción
Muy Alta	El problema identificado es de difícil solución, considerando el nivel de recursos económicos necesarios para su solución, requiriendo gestionar nuevos recursos. La dificultad e incertidumbre de alcanzar las soluciones que se requieren son muy altas, deben concurrir diversas instituciones y además incluyen modificaciones legales. El tiempo estimado para su solución se estima de al menos de tres años. La solución requerida es probable que genere niveles altos de resistencia en algunos grupos de interés.
Alta	El problema identificado es de difícil solución, considerando el nivel de recursos económicos necesarios para su solución, requiriendo gestionar nuevos recursos. La dificultad e incertidumbre de alcanzar las soluciones que se requieren son altas, ya que dependen de más de una institución, las que se deben coordinar. El tiempo estimado para su solución se estima al menos de dos años. La solución requerida es probable que genere resistencia en algunos grupos de interés.
Media	El problema identificado presenta una dificultad media para su solución, se requieren recursos adicionales. La dificultad de las acciones requeridas es de nivel medio, las actividades principalmente de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, aun cuando también se requiere la concurrencia de otras instituciones. El tiempo estimado para su solución se estima mayor a un año y menor a dos.
Baja	El problema identificado es de fácil solución, se requieren recursos adicionales, pero estos son de fácil obtención, la dificultad de las acciones requeridas es menor y dependen de actividades que no requieren la concurrencia de otras instancias distintas a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y el tiempo estimado para su solución se estima menor a un año.
Muy Baja	El problema identificado es fácilmente solucionable, es posible resolverlo con recursos disponibles o de fácil obtención, la dificultad de las acciones requeridas es menor y dependen de actividades que no requieren la concurrencia de otras instancias distintas a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y el tiempo estimado para su solución a lo más es de un año.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	1 :	Mejorar el régimen de acceso para contribuir al desarrollo sustentable del sector alguero
-----------------------------	------------	--

Responsable del Objetivo	Subsecretario de Pesca y Acuicultura		I	Incremental	Brecha
Estrategia 1	1	Modificar vigencia y caducidad del RPA	NI	No Incremental	MUY ALTA
Estrategia 2	2	Creación de la categoría de alguero			

N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia
1	a	Acciones políticas (búsqueda de apoyo y acuerdos)	Subsecretario de Pesca y Acuicultura / Ministro de Economía	6 meses	NI	No tiene
	b	Modificación de LGPA (Título IV y relacionados)	Ministro de Economía	2 años	NI	
	c	Difusión	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	3 meses	I	
	d	Implementación	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura	1 mes	NI	
	e	Seguimiento	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	2 años	NI	
2	a	Acciones políticas (búsqueda de apoyo y acuerdos)	Subsecretario de Pesca y Acuicultura /	6 meses	NI	Estrategia 1

OBJETIVO ESTRATÉGICO	1 :	Mejorar el régimen de acceso para contribuir al desarrollo sustentable del sector alguero
-----------------------------	------------	--

Responsable del Objetivo	Subsecretario de Pesca y Acuicultura		I	Incremental	Brecha
Estrategia 1	1	Modificar vigencia y caducidad del RPA	NI	No Incremental	MUY ALTA
Estrategia 2	2	Creación de la categoría de alguero			

N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia
			Ministro de Economía			
	b	Modificación de LGPA (Título IV y relacionados)	Ministro de Economía	2 años	NI	
	c	Difusión	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	3 meses	I	
	d	Implementación	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura	1 mes	NI	
	e	Seguimiento	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	2 años	NI	

OBJETIVO ESTRATÉGICO	2 :	Mejorar sistema de fiscalización para un control efectivo del desembarque y así contribuir al desarrollo sustentable del sector alguero
-----------------------------	------------	--

Responsable del Objetivo	Subsecretario de Pesca y Acuicultura	I	Incremental	Brecha
Estrategia 1	Incorporar balance de biomasa como estrategia de fiscalización en planta	NI	No Incremental	ALTA

N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia
1	a	Acciones políticas (búsqueda de apoyo y acuerdos)	Subsecretario de Pesca y Acuicultura / Ministro de Economía	6 meses	NI	P.A.4**
	b	Modificación de LGPA	Ministro de Economía	2 años	NI	
	c	Desarrollar reglamento *	SERNAPESCA	6 meses	NI	
	d	Difusión	SERNAPESCA	3 meses	NI	
	e	Implementación	SERNAPESCA	3 meses	NI	

*Considera: Certificadores, forma de declarar, etc.

**Depende de que el Plan de Acción N°4 se ejecute adecuadamente y en paralelo.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	3 :	Mejorar sistema sancionatorio para promover el cumplimiento de la normativa y así contribuir al desarrollo sustentable del sector alguero.
-----------------------------	------------	---

Responsable del Objetivo	Subsecretario de Pesca y Acuicultura	I	Incremental	Brecha
Estrategia 1	Aumentar sanciones	NI	No Incremental	ALTA

N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia
1	a	Acciones políticas (búsqueda de apoyo y acuerdos)	Subsecretario de Pesca y Acuicultura / Ministro de Economía	6 meses	NI	No tiene
	b	Modificación de LGPA*	Subsecretario de Pesca y Acuicultura	2 años	NI	
	c	Difusión	Subsecretario de Pesca y Acuicultura	3 meses	I	
	d	Implementación	Comité Científico Técnico	3 meses	I	

*El cambio en las sanciones está referido a las penas, consecuencias (pérdida de registro, de licencias, etc.) y consideración de delito de algunas faltas

OBJETIVO ESTRATÉGICO	4	: Modificar el sistema de acceso al uso del recurso algas
-----------------------------	----------	--

Responsable del Objetivo	Subsecretario de Pesca y Acuicultura		I	Incremental	Brecha
Estrategia 1	Administrar las macroalgas en base a cuotas *		NI	No Incremental	MUY ALTA
Estrategia 2	Licitar el acceso al uso del recurso				

N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia
1	a	Determinar la biomasa de alga disponible **	Subsecretario de Pesca y Acuicultura / Ministro de Economía	Anual (5 años)	I	No tiene
	b	Diseñar metodología de evaluación de varaderos	Ministro de Economía	2 años	I	
	c	Determinar disponibilidad de alga varada	SERNAPESCA	Permanente (anual, desde año 2)	I	
	d	Determinación de cuota	SERNAPESCA	Anual (permanente)	NI	

OBJETIVO ESTRATÉGICO	4 :	Modificar el sistema de acceso al uso del recurso algas
-----------------------------	------------	--

Responsable del Objetivo	Subsecretario de Pesca y Acuicultura	I	Incremental	Brecha
Estrategia 1	Administrar las macroalgas en base a cuotas *	NI	No Incremental	MUY ALTA
Estrategia 2	Licitar el acceso al uso del recurso			

N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia
2	a	Acciones políticas (búsqueda de apoyo y acuerdos)	Subsecretario de Pesca y Acuicultura / Ministro de Economía	6 meses	NI	Estrategia 1
	b	Modificación de LGPA	Ministro de Economía	2 años	NI	
	c	Desarrollar reglamento	SERNAPESCA	6 meses	NI	
	d	Difusión	SERNAPESCA	3 meses	NI	
	e	Implementación	SERNAPESCA	3 meses	NI	

*Incluso cuando se haga solo en base a alga varada

** Hasta que se llegue a tasa de explotación 0% y la pesquería se base solo en alga varada. De ahí en adelante se deberá monitorear el estado de la pradera, para definir acciones en caso de evidenciar cambios en los indicadores PES (Pradera en Estado Saludable). Solo se podrán seguir explotando las praderas de algas en forma activa (remoción, poda y/o segado) solo en casos específicos, donde existan estudios que permitan determinar cuotas y acciones de manejo que resguarden su mantención en estado PES.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	5 :	Mantener y/o recuperar las praderas de algas en/a un estado saludable
-----------------------------	------------	--

Responsable del Objetivo	Subsecretario de Pesca y Acuicultura	I	Incremental	Brecha
Estrategia 1	Incorporar concepto de pradera en estado saludable (PES) para estimar PBR para algas	NI	No Incremental	MUY ALTA
Estrategia 2	Reducir la explotación de praderas naturales de macroalgas			
Estrategia 3	Educar en función ecosistémica de las algas			
Estrategia 4	Monitoreo del estado de las praderas			
Estrategia 5	Plan de acción N°1			
Estrategia 6	Plan de acción N°2			
Estrategia 7	Plan de acción N°3			
Estrategia 8	Plan de acción N°4			

N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia
1	a	Incorporar definición en LGPA	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	1 año	I	No tiene
	b	Incorporar PES* como PBR** para algas	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	2 años	I	
	c	Promover investigación para el desarrollo de indicadores PES	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	5 años	NI	

OBJETIVO ESTRATÉGICO	5 :	Mantener y/o recuperar las praderas de algas en/a un estado saludable
-----------------------------	------------	--

Responsable del Objetivo		Subsecretario de Pesca y Acuicultura	I	Incremental	Brecha
Estrategia 1	Incorporar concepto de pradera en estado saludable (PES) para estimar PBR para algas		NI	No Incremental	MUY ALTA
Estrategia 2	Reducir la explotación de praderas naturales de macroalgas				
Estrategia 3	Educar en función ecosistémica de las algas				
Estrategia 4	Monitoreo del estado de las praderas				
Estrategia 5	Plan de acción N°1				
Estrategia 6	Plan de acción N°2				
Estrategia 7	Plan de acción N°3				
Estrategia 8	Plan de acción N°4				

N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia
	d	Validar avances actuales en relación con indicadores PES	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	2 años	NI	
2	a	Establecer una escala de reducción de la tasa de explotación de la pradera natural ***	Comité Científico Técnico	1 año	NI	Estrategia 1
	b	Aplicar escala de reducción	Comité Científico Técnico	5 años	NI	

OBJETIVO ESTRATÉGICO	5 :	Mantener y/o recuperar las praderas de algas en/a un estado saludable
-----------------------------	------------	--

Responsable del Objetivo		Subsecretario de Pesca y Acuicultura	I	Incremental	Brecha
Estrategia 1	Incorporar concepto de pradera en estado saludable (PES) para estimar PBR para algas		NI	No Incremental	MUY ALTA
Estrategia 2	Reducir la explotación de praderas naturales de macroalgas				
Estrategia 3	Educar en función ecosistémica de las algas				
Estrategia 4	Monitoreo del estado de las praderas				
Estrategia 5	Plan de acción N°1				
Estrategia 6	Plan de acción N°2				
Estrategia 7	Plan de acción N°3				
Estrategia 8	Plan de acción N°4				

N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia
	c	Seguimiento	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	5 años	NI	
3	a	Diseñar plan de educación a nivel institucional pertinente, comités de manejo de algas, y usuarios en general.	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	4 meses	I	No tiene
	b	Implementar plan de educación	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	3 años	I	

OBJETIVO ESTRATÉGICO	5 :	Mantener y/o recuperar las praderas de algas en/a un estado saludable
-----------------------------	------------	--

Responsable del Objetivo		Subsecretario de Pesca y Acuicultura	I	Incremental	Brecha
Estrategia 1	Incorporar concepto de pradera en estado saludable (PES) para estimar PBR para algas		NI	No Incremental	MUY ALTA
Estrategia 2	Reducir la explotación de praderas naturales de macroalgas				
Estrategia 3	Educación en función ecosistémica de las algas				
Estrategia 4	Monitoreo del estado de las praderas				
Estrategia 5	Plan de acción N°1				
Estrategia 6	Plan de acción N°2				
Estrategia 7	Plan de acción N°3				
Estrategia 8	Plan de acción N°4				

N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia
	c	Seguimiento de plan de educación	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	3 años	I	
4	a	Monitorear el estado de las praderas	Subsecretario de Pesca y Acuicultura / Ministro de Economía	Permanente	I	Estrategia 1

OBJETIVO ESTRATÉGICO	5 :	Mantener y/o recuperar las praderas de algas en/a un estado saludable
-----------------------------	------------	--

Responsable del Objetivo		I	Incremental	Brecha
	Subsecretario de Pesca y Acuicultura	NI	No Incremental	MUY ALTA
Estrategia 1	Incorporar concepto de pradera en estado saludable (PES) para estimar PBR para algas			
Estrategia 2	Reducir la explotación de praderas naturales de macroalgas			
Estrategia 3	Educar en función ecosistémica de las algas			
Estrategia 4	Monitoreo del estado de las praderas			
Estrategia 5	Plan de acción N°1			
Estrategia 6	Plan de acción N°2			
Estrategia 7	Plan de acción N°3			
Estrategia 8	Plan de acción N°4			

N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia
*Pradera en Estado Saludable **Punto Biológico de Referencia ***Hasta llegar a Cero (el resultado buscado es que la pesquería se base solo en alga varada)						

OBJETIVO ESTRATÉGICO		6	: Incrementar el valor económico por unidad de biomasa por grupo objetivo para contribuir al desarrollo sustentable en las dimensiones económica y social									
Responsable del Objetivo		Subsecretario de Pesca y Acuicultura			<table border="1"> <tr> <td>I</td> <td>Incremental</td> <td>Brecha</td> </tr> <tr> <td>NI</td> <td>No Incremental</td> <td>MEDIA</td> </tr> </table>		I	Incremental	Brecha	NI	No Incremental	MEDIA
I	Incremental	Brecha										
NI	No Incremental	MEDIA										
Estrategia	1	Asociar sistema de incentivos al proceso de licitación de uso de cuota de algas										
Estrategia	2	Desarrollo de instrumentos de fomento para sofisticación productiva										
Estrategia	3	Promover el desarrollo de asociaciones de algos basada en la economía social y solidaria (ESS) (e.g. cooperativas)										
N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia						
1	a	Diseñar sistema de incentivos	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	6 meses	NI	Plan de acción N°4						
	b	Implementar sistema de incentivos	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	2 años	NI							
2	a	Adecuar instrumentos existentes a particularidades del sistema algal	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	1 año	NI	No tiene						
	b	Desarrollar nuevos instrumentos para el sistema algal	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	2 años	I							

OBJETIVO ESTRATÉGICO		6	: Incrementar el valor económico por unidad de biomasa por grupo objetivo para contribuir al desarrollo sustentable en las dimensiones económica y social									
Responsable del Objetivo		Subsecretario de Pesca y Acuicultura			<table border="1"> <tr> <td>I</td> <td>Incremental</td> <td>Brecha</td> </tr> <tr> <td>NI</td> <td>No Incremental</td> <td>MEDIA</td> </tr> </table>		I	Incremental	Brecha	NI	No Incremental	MEDIA
I	Incremental	Brecha										
NI	No Incremental	MEDIA										
Estrategia	1	Asociar sistema de incentivos al proceso de licitación de uso de cuota de algas										
Estrategia	2	Desarrollo de instrumentos de fomento para sofisticación productiva										
Estrategia	3	Promover el desarrollo de asociaciones de alqueros basada en la economía social y solidaria (ESS) (e.g. cooperativas)										
N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia						
3	a	Diseñar programa de promoción de ESS	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	1 año	I	No tiene						
	b	Implementar programa de promoción de ESS	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	2 años	I							
	c	Evaluar resultados	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	2 años y 1° trimestre año 3	I							

OBJETIVO ESTRATÉGICO		6	: Incrementar el valor económico por unidad de biomasa por grupo objetivo para contribuir al desarrollo sustentable en las dimensiones económica y social									
Responsable del Objetivo		Subsecretario de Pesca y Acuicultura			<table border="1"> <tr> <td>I</td> <td>Incremental</td> <td>Brecha</td> </tr> <tr> <td>NI</td> <td>No Incremental</td> <td>MEDIA</td> </tr> </table>		I	Incremental	Brecha	NI	No Incremental	MEDIA
I	Incremental	Brecha										
NI	No Incremental	MEDIA										
Estrategia 1	Asociar sistema de incentivos al proceso de licitación de uso de cuota de algas											
Estrategia 2	Desarrollo de instrumentos de fomento para sofisticación productiva											
Estrategia 3	Promover el desarrollo de asociaciones de algos basada en la economía social y solidaria (ESS) (e.g. cooperativas)											
N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia						

OBJETIVO ESTRATÉGICO		7 :	Impulsar el desarrollo de la acuicultura de pequeña escala de algas (APEA) para contribuir a modificar la matriz productiva actual									
Responsable del Objetivo		Subsecretario de Pesca y Acuicultura			<table border="1"> <tr> <td>I</td> <td>Incremental</td> <td>Brecha</td> </tr> <tr> <td>NI</td> <td>No Incremental</td> <td>MEDIA</td> </tr> </table>		I	Incremental	Brecha	NI	No Incremental	MEDIA
I	Incremental	Brecha										
NI	No Incremental	MEDIA										
Estrategia	1	Mejorar la eficiencia de los trámites asociados a la acuicultura de algas										
Estrategia	2	Ajustar procedimientos, exigencias y costos a particularidad de los cultivos de algas										
Estrategia	3	Desarrollo de instrumentos de apoyo integral para la APEA										
N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia						
1	a	Optimizar procedimientos	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	3 meses	NI	No tiene						
	b	Aumentar dotación de personal de la División de Acuicultura de la SSPA	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	2 años	I							
2	a	Adecuar instrumentos existentes a particularidades del sistema algal	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	1 año	NI	No tiene						
	b	Desarrollar nuevos instrumentos para el sistema algal	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	2 años	I							

OBJETIVO ESTRATÉGICO		7	Impulsar el desarrollo de la acuicultura de pequeña escala de algas (APEA) para contribuir a modificar la matriz productiva actual									
Responsable del Objetivo		Subsecretario de Pesca y Acuicultura			<table border="1"> <tr> <td>I</td> <td>Incremental</td> <td>Brecha</td> </tr> <tr> <td>NI</td> <td>No Incremental</td> <td>MEDIA</td> </tr> </table>		I	Incremental	Brecha	NI	No Incremental	MEDIA
I	Incremental	Brecha										
NI	No Incremental	MEDIA										
Estrategia 1		Mejorar la eficiencia de los trámites asociados a la acuicultura de algas										
Estrategia 2		Ajustar procedimientos, exigencias y costos a particularidad de los cultivos de algas										
Estrategia 3		Desarrollo de instrumentos de apoyo integral para la APEA										
N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia						
3	a	Adecuar instrumentos existentes a particularidades de la APEA	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	1 año	NI	No tiene						
	b	Desarrollar nuevos instrumentos para la APEA	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	2 años	I							

OBJETIVO ESTRATÉGICO		8 :	Impulsar el desarrollo de la industria asociada a las microalgas para contribuir al desarrollo equitativo del sistema algal			
Responsable del Objetivo		Ministerio de Agricultura		I	Incremental	Brecha
Estrategia 1		Mejorar la efectividad y eficiencia de los trámites asociados a la industria de microalgas		NI	No Incremental	MEDIA
Estrategia 2		Desarrollo de instrumentos de apoyo integral para la APEA				
N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia
1	a	Elaborar propuesta de ajustes y cambios a procedimientos y exigencias para industria de microalgas	Ministerio de Agricultura	6 meses	NI	No tiene
	b	Implementar la propuesta	Ministerio de Agricultura	1 año	NI	
2	a	Adecuar instrumentos existentes a particularidades de la industria de microalgas	Ministerio de Agricultura	1 año	NI	No tiene
	b	Desarrollar nuevos instrumentos para la industria de microalgas	Ministerio de Agricultura	2 años	I	

OBJETIVO ESTRATÉGICO		9	: Incorporar la variable territorial en la administración de recursos algales para contribuir con la sustentabilidad del sistema algal					
Responsable del Objetivo		Subsecretaría de Pesca y Acuicultura				I	Incremental	Brecha
Estrategia 1		Dotar de mayores atribuciones a las DZPA para la administración de los recursos algales				NI	No Incremental	MEDIA
N° de estrategia	N°	Pasos a seguir	Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia		
1	a	Elaborar propuesta para dotar de mayores atribuciones a Direcciones Zonales de Pesca y Acuicultura (DZPA)	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	6 meses	NI	No tiene		
	b	Implementar la propuesta *	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	1 año	NI			
* En algunos casos podría ser necesario incorporar nuevas capacidades en los equipos de trabajo								

OBJETIVO ESTRATÉGICO		10	:	Aumentar consumo interno de algas en base a programas gubernamentales			
Responsable del Objetivo		Subsecretario de Pesca y Acuicultura			I	Incremental	Brecha
Estrategia 1		Incorporar las algas en programas de alimentación del Ministerio de Educación (MINEDUC)			NI	No Incremental	MEDIA
Estrategia 2		Incorporar las algas en programas de alimentación del Ministerio de Salud (MINSAL)					
Estrategia 3		Educar en propiedades nutricionales y beneficios en el desarrollo y en la salud generadas por las algas					
N° de estrategia	N°	Pasos a seguir		Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia
1	a	Diseñar propuesta de incorporación de algas en programas alimenticios del MINEDUC		MINEDUC	6 meses	NI	No tiene
	b	Desarrollar investigaciones para generar formas de incorporación de las algas que tenga aceptación en los consumidores.		Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	1 año	I	
	c	Implementar propuesta		MINEDUC	1 año	NI	
2	a	Diseñar propuesta de incorporación de algas en programas alimenticios del MINSAL		MINSAL	6 meses	NI	No tiene

OBJETIVO ESTRATÉGICO		10	:	Aumentar consumo interno de algas en base a programas gubernamentales			
Responsable del Objetivo		Subsecretario de Pesca y Acuicultura		I	Incremental	Brecha	
Estrategia 1		Incorporar las algas en programas de alimentación del Ministerio de Educación (MINEDUC)		NI	No Incremental	MEDIA	
Estrategia 2		Incorporar las algas en programas de alimentación del Ministerio de Salud (MINSAL)					
Estrategia 3		Educar en propiedades nutricionales y beneficios en el desarrollo y en la salud generadas por las algas					
N° de estrategia	N°	Pasos a seguir		Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia
	b	Desarrollar investigaciones para generar formas de incorporación de las algas que tenga aceptación en los consumidores.		Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	1 año	I	
	c	Implementar propuesta		MINSAL	1 año	NI	
3	a	Diseñar plan de educación a nivel institucional pertinente, grupos objetivo y comunidad en general.		Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	4 meses	I	No tiene
	b	Implementar plan de educación		Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	3 años	I	
	c	Seguimiento de plan de educación		Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	3 años	I	

OBJETIVO ESTRATÉGICO		10	: Aumentar consumo interno de algas en base a programas gubernamentales									
Responsable del Objetivo		Subsecretario de Pesca y Acuicultura			<table border="1"> <tr> <td>I</td> <td>Incremental</td> <td>Brecha</td> </tr> <tr> <td>NI</td> <td>No Incremental</td> <td>MEDIA</td> </tr> </table>		I	Incremental	Brecha	NI	No Incremental	MEDIA
I	Incremental	Brecha										
NI	No Incremental	MEDIA										
Estrategia 1		Incorporar las algas en programas de alimentación del Ministerio de Educación (MINEDUC)										
Estrategia 2		Incorporar las algas en programas de alimentación del Ministerio de Salud (MINSAL)										
Estrategia 3		Educar en propiedades nutricionales y beneficios en el desarrollo y en la salud generadas por las algas										
N° de estrategia	N°	Pasos a seguir			Responsables	Plazos	Recursos	Dependencia de la estrategia				



8 EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LA REGULACIÓN PNAL

Como se mencionó antes, el diseño de la estrategia de evaluación ex post para la PNAL se basó en las recomendaciones de DIPRES (Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda, 2013) y el Banco Mundial (Gertler, et al., 2011) para la evaluación de impacto de políticas públicas y considera como elemento central, objetivo o propósito, que:

“el objetivo de la Política Nacional de Algas es contribuir al desarrollo del sector alguero en el tiempo, garantizando la sustentabilidad ambiental, social, económica y la equidad en el acceso de los grupos objetivo”.

8.1 La decisión de intervenir

En base a la revisión de los antecedentes que generan la creación de una propuesta de política pública centrada en las algas y a los planteamientos de los especialistas y gabinete de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, se determinó las razones fundamentales que llevan a la decisión de intervenir.

Estas definiciones, previas a la cimentación de la Propuesta de Política, fueron ratificadas durante la construcción mediante las diversas herramientas aplicadas a los diversos involucrados a lo largo del país.

La decisión de intervenir se centra en:

- a) El alto nivel de retorno obtenido por las exportaciones de algas, cercano a US\$300 millones en el año 2014, lo cual, a nivel comparativo con otros recursos pesqueros es muy relevante para el país, sobre todo si se considera que aproximadamente solo un 10% era exportado con algún nivel de valor agregado, por ende, la potencialidad de obtener un mayor retorno por los recursos naturales algales pareciera ser evidente.
- b) La situación general de los recursos pesqueros, el estado de conservación de los recursos algales a lo largo del país y el potencial desarrollo de la acuicultura de algas.
- c) La declaración del Estado de avanzar en el manejo sustentable de sus recursos naturales.
- d) La componente precarizada de cuenta propia que se ubica en la base de la cadena productiva actual para la obtención del recurso y que tiene pocas posibilidades de realizar otra actividad productiva (algueras y algueros).

8.2 Objetivos y beneficiarios

Entendiendo el objetivo de la propuesta de política planteado al inicio de este título, se reconoce como principal beneficiario al Estado en cada una de sus componentes primordiales, el medio ambiente y los principales grupos sociales impactados por el cuerpo normativo.

Objetivos centrales a evaluar:

- 1) Aumento del rendimiento económico por unidad de biomasa en el tiempo.**
- 2) Mantener y/o recuperar la condición “saludable” de las praderas naturales de algas.**
- 3) Mejorar el rendimiento económico por unidad de esfuerzo de los alqueros.**

Cada uno de los objetivos centrales a evaluar fue tratado de manera específica en la construcción de la matriz de marco lógico, en la cual se evidencian, para cada uno de sus objetivos específicos las unidades de medida y características temporales de los mismos.

8.3 Teoría del Cambio

Cómo se especificó en la metodología, la construcción de la teoría del cambio se ejecuta mediante la cadena de resultados. La cadena de resultados se muestra organizada en la **Figura 22**.

Paso 1: definición de necesidades o problemas que generan la intervención.

De la decisión de intervenir, lo ratificado por los especialistas, expertos en el sistema algal, obtenido de los talleres regionales, focus group y entrevistas desarrolladas durante la construcción de la propuesta de política, se obtiene, en concordancia con el interés del Estado:

- a) Bajo valor por unidad de biomasa comercializada.
- b) Mejorar la distribución de los ingresos obtenidos por la extracción del recurso natural alga.
En términos generales, al analizar la extracción por recursos, el 20% de los agentes extractivos retiran el 80% de la biomasa.
- c) Alto número de agentes habilitados.
- d) Recurso con un alto nivel de explotación.
- e) Desconocimiento del estado de algunas praderas naturales en explotación.
- f) Alta dependencia de la explotación de praderas naturales para la comercialización.

Paso 2: determinar los resultados finales o deseados.



Los resultados finales de la aplicación de la propuesta de PNAL debieran estar reflejados en:

- a) Aumento del rendimiento económico por unidad de biomasa en el tiempo.
- b) Mejora del rendimiento económico por unidad de esfuerzo de los algueros.
- c) Praderas naturales de algas en condición “saludable”.

Paso 3: indicar los resultados intermedios.

Los resultados intermedios corresponden a los resultados que dan origen al cumplimiento de los objetivos esperados o finales.

- a) Incremento en el valor económico de los recursos algales por grupo objetivo.
- b) Aumento del valor agregado.
- c) Desarrollo de nuevos productos.
- d) Generación de instrumentos de fomento específico.
- e) Cambio en la matriz productiva.
- f) Mejoramiento del estado de las praderas naturales.
- g) Incorporación de algas en la dieta de programas gubernamentales.

Pasos 4 y 5: propuesta de los insumos (recursos) y actividades (servicios o acciones) necesarios para generar el o los productos necesarios para alcanzar los resultados intermedios.

- a) Creación de un sistema de licitaciones de cuota.
- b) Cambio del régimen de acceso (RPA).
- c) Creación de la categoría de alguero (a).
- d) Modificación del sistema de fiscalización y sancionatorio.
- e) Generación de indicadores de monitoreo ecosistémico.
- f) Campaña informativa sobre los beneficios de la alimentación algal con los actores gubernamentales pertinentes.
- g) Ley 20.925 (Ley de bonificación del cultivo y repoblamiento de algas).

Paso 6: especificar los productos.

- a) Modelo integrado de Manejo de los Recursos Algales.
- b) Acuerdos con autoridades para integración de las algas a programas gubernamentales de alimentación.



8.4 Diseño de la evaluación

Las políticas, así como otros cuerpos regulatorios, debieran estar diseñados para conseguir resultados. En este contexto la evaluación del impacto de estas regulaciones forma parte de la formulación de políticas basadas en evidencia (Gertler, et al., 2011). Esta tendencia mundial representa cambiar el enfoque hacia los resultados y hacer un seguimiento de los mismos.

Se propone evaluar la PNAL, a dos niveles:

- a) Evaluar la aplicación de la PNAL mediante el método cuasi experimental, Diferencias en Diferencias.
- b) Evaluar la aplicación de un programa componente, en el contexto de la PNAL, mediante un método experimental.

Esta última propuesta corresponde además a la metodología sugerida de evaluación para el diseño de las futuras modificaciones que se realicen a la política.

Para evaluar el impacto de una intervención se considera la relación de inferencia causal como:

$$\alpha_{TET} = \left(\frac{Y}{P=1} \right) - \left(\frac{Y}{P=0} \right)$$

α =Impacto causal del programa P

Y =Resultado del indicador

TET =Tratamiento en tratados

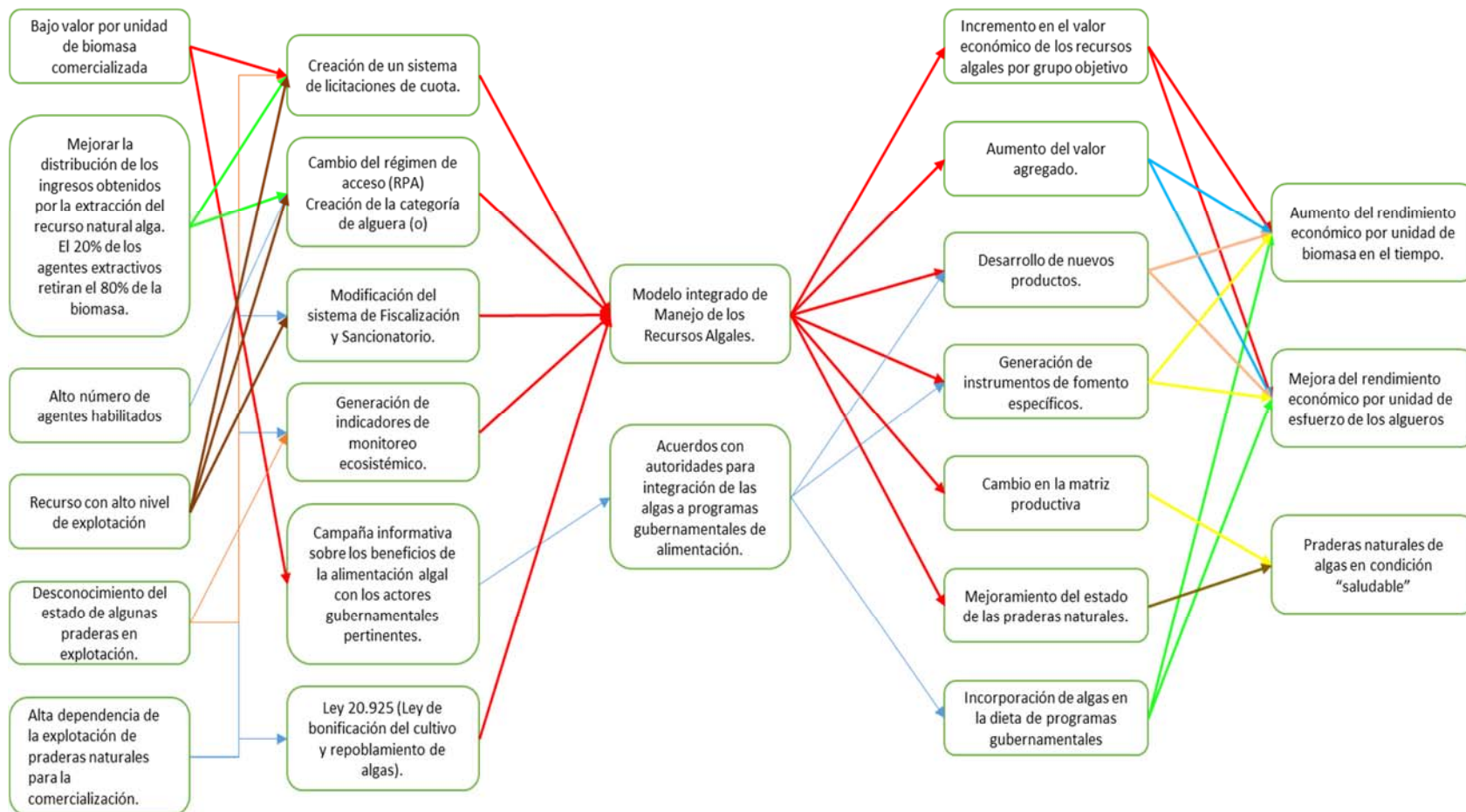


Figura 22. Cadena de resultados PNAL. Muestra las acciones a ejecutar (insumos y acciones) y las relaciones de causalidad que darán como resultado el cumplimiento de los objetivos evaluados de la PNAL. Las flechas indican la dirección de la causalidad y los colores tienen como fin solo facilitar la lectura.



8.4.1 Evaluación de la política.

Se propone aplicar los componentes de la PNAL en dos fases, por medio de la selección aleatoria de 8 regiones para aplicar la normativa en la fase 1.

- Fase 1: 8 regiones seleccionadas aleatorizadamente.
- Fase 2: agregar el resto de las regiones.

Grupo tratado: 8 regiones seleccionadas en la fase 1 o tratadas.

Grupo de comparación: 8 regiones no seleccionadas para la aplicación de la fase 1 o no tratadas.

Tiempo de evaluación: dos años

El método Diferencia en Diferencias estima el contrafactual del cambio en el resultado del grupo de tratamiento, en este caso el promedio de los indicadores considerados para la aplicación de la PNAL de las regiones con tratamiento, calculando el cambio en el resultado para el grupo de comparación (Gertler, et al., 2011).

Para esto se compararán los cambios a lo largo del tiempo, período estimado inicialmente en dos años desde la aplicación de la PNAL, en las variables de interés entre las poblaciones tratadas y no tratadas (grupo de comparación). Para la evaluación se requiere un amplio conjunto de información de tratados y no tratados antes y después de la política (DIPRES, 2015).

Primera diferencia: cambio en el resultado “antes y después de ambos grupos”.

Corresponde a los cambios que sufren los grupos en las variables de interés al final de los dos primeros años desde aplicada la intervención.

Segunda diferencia: cambio en el resultado “antes y después de ambos grupos”.

Corresponde a los cambios que sufre el grupo de comparación en las variables de interés al final de los dos primeros años desde aplicada la intervención al grupo tratado.

Supuesto fundamental: que en ausencia del tratamiento, es decir, la PNAL, ambos grupos, tratado y de comparación habrían evolucionado en forma paralela.

El cambio en el resultado se estima comparando el cambio en los datos iniciales v/s finales para los grupos de tratamiento y comparación.

Elementos a evaluar: Los elementos a evaluar corresponden a los resultados intermedios explicitados en la teoría del cambio. Dado que la matriz de marco lógico desarrollada en el capítulo

6 y los planes de acción sugeridos en el capítulo 7 se encuentran alineados con esta propuesta metodológica y viceversa, los indicadores y métodos de cálculo ya desarrollados son aplicables en este proceso.

Ejemplo simplificado

A modo de ejemplo, tomado la variable “incremento del valor económico” como promedio de la tonelada de recursos algales para la población empresas de las regiones tratadas tenemos:

A: unidad de medida del grupo tratado antes de la intervención.

B: unidad de medida del grupo tratado a los dos años de iniciada la intervención.

C: unidad de medida del grupo de comparación antes de la intervención.

D: unidad de medida del grupo de comparación a los dos años de iniciada la intervención.

Tabla 20. Método de cálculo de las Diferencias en Diferencias.

	Después	Antes	Diferencia
Con tratamiento	B	A	B-A
Sin tratamiento	D	C	D-C
Diferencia			$DD = (B-A) - (D-C)$

Para el ejercicio, asumamos que cada región vende en promedio US\$20 millones (M) anuales en condiciones sin la aplicación de la política (esto es una simplificación), por ende, considerando un crecimiento anual de un 30% después del año 1, al año 2 tendríamos:

A= US\$20 M; B= US\$26 M;

C= US\$20 M; D= US\$22 M;

Tabla 21. Cálculo de Diferencias en Diferencias para el ejercicio teórico de uno de los componentes a evaluar en la PNAL.

	Después	Antes	Diferencia
Con tratamiento	26 (B)	20 (A)	$B-A = 6$
Sin tratamiento	22 (D)	20 (C)	$D-C = 2$
Diferencia			$DD = (6) - (2) = 4$

En el caso del ejemplo hipotético el impacto sería de US\$4M anuales, calculado para el año 2. A continuación se estima el efecto mediante un análisis de regresión estadística de los datos para las medias utilizadas. Se puede realizar una regresión lineal simple y llegar al mismo valor. Se pueden agregar al análisis otros tipos de regresiones como la lineal multivariante para tener en cuenta factores adicionales que podrían no haber estado contenidos en una regresión simple.

Igualdad en las tendencias

La igualdad de tendencias del grupo tratado y del grupo de comparación puede ser comprobada, ya que es un supuesto fundamental para la aplicación del método propuesto.

En este caso, dado que existe una acabada fuente de datos que maneja el IFOP, se puede estimar la conducta de la curva para las medias de ambos grupos a lo largo del tiempo.

8.4.2 Evaluación de un programa

Una de las importantes características de la Propuesta de PNAL radica en que se sugiere que las futuras modificaciones a la política se basen en la aplicación ex ante de una evaluación de impacto regulatorio o dicho de otra manera, que se evalúe el impacto que tendría el programa (nueva introducción o aporte a la política), antes de aplicarlo a nivel nacional.

Para este programa se propone utilizar métodos experimentales dado su fuerte validez interna (DIPRES, 2015), de selección aleatoria en el diseño de la intervención y evaluar, al igual que en el caso anterior, al año 2 de iniciado el programa.

Unidad de aleatorización: se propone aleatorizar a nivel extractivo, es decir, a las caletas formales definidas por el artículo N°240 de la Subsecretaría de Marina, agregar los sectores geográficos donde se realiza recolección de algas.

Programa: “Fomento del cooperativismo”

Se propone desarrollar un programa de capacitación, sofisticación y acompañamiento a cooperativas de algueros. Este programa se basaría en el método de Asignación aleatoria del tratamiento.

- a) **Objetivos y población beneficiaria.**
Población beneficiaria: algueros (as)
Objetivo: aumentar el nivel de ingreso por unidad de esfuerzo a nivel individual.
- b) **Teoría del cambio**
 - a. **Paso 1:** definición de necesidades o problemas que generan la intervención.
Existencia de un grupo precarizado de cuenta propia que se ubica en la base de la cadena productiva con pocas posibilidades de negociar precios en la cadena de comercialización y diversificar la actividad o asignar valor agregado a su producción.
 - b. **Paso 2:** determinar los resultados finales o deseados.
Mejora del rendimiento económico por unidad de esfuerzo de los algueros.
 - c. **Paso 3:** indicar los resultados intermedios.
 - i. Aumento del número de cooperativas de algueros.
 - ii. Incremento en el valor económico promedio de los recursos algales transados por unidad de tiempo.
 - iii. Sofisticación productiva (aumentar la cantidad de tipos de productos transados o cambios en procesos).
 - d. **Pasos 4 y 5:** propuesta de los insumos y actividades.
 - i. Invitación a algueros para asistir a Capacitaciones de fomento del Cooperativismo.
 - ii. Invitación a algueros para asistir a Capacitaciones de fomento de la Sofisticación.
 - iii. Programa de Capacitación para el Cooperativismo.
 - iv. Programa de Capacitación para la sofisticación.
 - v. Acompañamiento para la formación de cooperativas de algueros.
 - vi. Acompañamiento para el desarrollo de nuevos productos.
 - e. **Paso 6:** especificar los productos.
 - i. Algueros son capacitados en Cooperativismo.
 - ii. Algueros son capacitados en sofisticación.

- iii. Algueros interesados son acompañados durante la formación de cooperativas.
- iv. Algueros interesados son acompañados durante el desarrollo de nuevos productos.

Intervención 1: “Capacitación y acompañamiento al Cooperativismo”

Consistente en capacitar y acompañar para la formación de cooperativas de algueros.

- a) Objetivos y población beneficiaria.
Población beneficiaria: algueros (as)
Objetivo: aumentar el nivel de ingreso por unidad de esfuerzo a nivel individual.
- b) Teoría del cambio
 - a. **Paso 1.**
Existencia de un grupo precarizado de cuenta propia que se ubica en la base de la cadena productiva con pocas posibilidades de negociar precios en la cadena de comercialización.
 - b. **Paso 2.**
Mejora del rendimiento económico por unidad de esfuerzo de los algueros.
 - c. **Paso 3.**
 - i. Aumento del número de cooperativas de algueros.
 - ii. Incremento en el valor económico promedio de los recursos algales transados por unidad de tiempo.
 - d. **Pasos 4 y 5.**
 - i. Invitación a algueros para asistir a Capacitaciones de fomento del Cooperativismo.
 - ii. Programa de Capacitación al Cooperativismo
 - iii. Acompañamiento para la formación de cooperativas de algueros.
 - e. **Paso 6.**
 - i. Algueros son capacitados en Cooperativismo
 - ii. Algueros interesados son acompañados durante la formación de cooperativas.

Intervención 2: “Capacitación y acompañamiento a la sofisticación productiva”

Consistente en capacitar y acompañar para la sofisticación productiva, es decir, seguir trabajando con el mismo recurso de diferente manera y/u obteniendo diferentes productos.

- a) Objetivos y población beneficiaria.
Población beneficiaria: algueros (as)

Objetivo: aumentar el nivel de ingreso por unidad de esfuerzo a nivel individual.

b) Teoría del cambio

a. **Paso 1.**

Existencia de un grupo precarizado de cuenta propia que se ubica en la base de la cadena productiva con pocas posibilidades de diversificar la actividad o asignar valor agregado a su producción.

b. **Paso 2.**

Mejora del rendimiento económico por unidad de esfuerzo de los algueros.

c. **Paso 3.**

i. Incremento en el valor económico promedio de los recursos algales transados por unidad de tiempo.

ii. Sofisticación productiva (aumentar la cantidad de tipos de productos transados).

d. **Pasos 4 y 5.**

i. Invitación a algueros para asistir a Capacitaciones de fomento de la sofisticación

ii. Programa de Capacitación para la sofisticación.

iii. Acompañamiento para el desarrollo de nuevos productos.

e. **Paso 6.**

i. Algueros son capacitados en sofisticación.

ii. Algueros interesados son acompañados durante el desarrollo de nuevos productos.

Muestra y asignación aleatoria de los tratamientos

La población elegible para esta intervención corresponde a los algueros que trabajan en las regiones en la cuales se aplica la PNAL en su primera etapa (8 regiones).

Para determinar el tamaño de la muestra, se deberá definir la potencia deseada, para detectar las diferencias entre los cuatro grupos:

- a) Grupo con la intervención 1
- b) Grupo con la intervención 2
- c) Grupo con las intervenciones 1 y 2
- d) Grupo de comparación.

Estimación del impacto

Dado el tipo de asignación de los tratamientos, el impacto del programa puede calcularse por la diferencia estadística entre el resultado promedio para el grupo de tratamiento y el resultado promedio para el grupo de comparación.

8.5 Evaluaciones ex post

Para identificar el impacto o los beneficios de la política sobre su población beneficiaria, se identificaron las relaciones de causa-efecto entre los componentes de la misma y los resultados o variables de interés sobre las cuales están definidos los objetivos de la intervención. Las relaciones causales fueron desarrolladas ampliamente en los anexos que acompañan este informe y sus mecanismos de evaluación ex post definidos en los planes de acción propuestos. Dado que en los mismos y en la matriz de marco lógico se definen las acciones a evaluar ex post, no se vuelven a colocar en este ítem.

9 DIFUSIÓN DE LA PROPUESTA DE PNAL

La difusión de los avances de la propuesta de PNAL se realizó en diversas instancias, donde se mostraron diversos aspectos de la construcción de la PNAL, incluyendo aspectos metodológicos y avances en la construcción de la propuesta en el contexto del XXXVI Congreso de Ciencias del Mar y en la Universidad Católica del Norte, aspectos de interés para los Comités de Manejo de Algas Pardas de las regiones de Atacama y Coquimbo, y otras instancias regionales asociadas a programas de desarrollo de bioproductos en base a recursos marinos con CORFO en la Región de Coquimbo; y asociado al programa de repoblamiento¹¹ de algas en AMERB en la Región del Biobío.

a. Presentaciones en marco del Congreso de Ciencias del Mar - 2016

Las presentaciones se realizaron en el marco del XXXVI Congreso de Ciencias del Mar: Sustentabilidad y Multidisciplina en Ciencias del Mar. SuMAR UdeC 2016, organizado por la Universidad de Concepción y ejecutado desde el 24 al 27 de mayo de 2016. En este contexto, se realizaron 5 presentaciones.

¹¹ En este documento se utiliza el concepto de *repoblamiento* porque este es el que está definido en la LGPA, y no el correspondiente desde el punto de vista gramatical: *reoblación*.

Todas las ponencias contaron con un alto nivel de participación de asistentes que incluyeron académicos, investigadores, representantes de la FAO, estudiantes, consultores, representantes de instituciones ligadas al sector (SSPA, IFOP y SERNAPESCA) y otras instituciones, tales como municipios y gobiernos regionales.

1. Ponencia 1: **PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS: Contribución del enfoque de trabajo colaborativo en la formulación de la Política Nacional de Algas (PNAL)**. 24.mayo.2016
2. Ponencia 2: **PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS: Aplicación del método Delphi en el análisis estratégico para la construcción de la Política Nacional de Algas (PNAL)**. 26.mayo.2016
3. Ponencia 3: **Contribución de la Política Nacional de Algas (PNAL) a la conservación y uso sustentable de los recursos algales**. 26.mayo.2016
4. Ponencia 4: **Desafío de la Política Nacional de Algas para contribuir al desarrollo equitativo del sector**. 26.mayo.2016

Además, hubo una invitación especial realizada por don Pablo Gorostiaga, miembro del Comité Organizador del Congreso SuMAR 2016 a exponer en taller coordinado con la Directora Zonal de la Región del Biobío, Sra. Lilian Troncoso, el cual se incluyó en el Módulo III: Diversificación productiva. Taller 4, Ecología y Manejo de Algas

5. Ponencia 5: **Estado de Situación de la Política Nacional de Algas**. 27.mayo.2016

b. Presentaciones en universidades

Presentación realizada en la Universidad Católica del Norte, a estudiantes de la carrera de Ingeniería en Acuicultura:

6. **Formulación de una Política Nacional de Algas:** Descripción del proceso participativo utilizado para su construcción. Universidad Católica del Norte, presentación realizada a estudiantes de último grado de la carrera de Ingeniería en Acuicultura, en marco de Convenio de Colaboración de CESSO y UCN, tendiente a contribuir en actividades de extensión y formación profesional en las carreras vinculadas con las Ciencias del Mar.



c. Presentaciones en instituciones públicas

Presentaciones realizadas en el contexto de los Comités de Manejo de Algas Pardas de la Región de Atacama, donde se expusieron aspectos relevantes para los planes de manejo vigentes para algas pardas en los dos Comités de Manejo de algas existentes en la región.

7. Presentación en marco de sesión del **Comité de Manejo de Algas Pardas de la Región de Atacama**. 22.junio.2016
8. Presentación en marco de sesión del **Comité de Manejo de Algas Pardas de Bahía Chasco, Región de Atacama**. 23.junio.2016
9. Presentación en marco de taller ampliado del **Comité de Manejo de Algas Pardas de la Región de Atacama**, realizado en la Provincia de Chañaral. 27.julio.2016
10. Presentación en marco de taller ampliado del **Comité de Manejo de Algas Pardas de la Región de Atacama**, realizado en la Provincia de Copiapó. 28.julio.2016
11. Presentación en marco de taller ampliado del **Comité de Manejo de Algas Pardas de la Región de Atacama**, realizado en la Provincia de Huasco. 29.julio.2016

10 Literatura citada

- ABIMAR, 2013. *Evaluación de biomasa y análisis del estado de explotación de las praderas naturales de algas pardas (Lessonia nigrescens, L. trabeculata y MAcrocystis spp.) en zonas de libre acceso de la III y IV regiones. Informe Final*, Valparaíso: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
- Aldunate, E. & Córdoba, J., 2011. *Formulación de programas con la metodología de marco lógico. CEPAL serie manuales N° 68*, Santiago de Chile: ILPES.
- Altamirano, J., 2009. *Descripción y análisis de la cadena de valor para la producción de carragenina como un producto derivado de las algas en la Región de Los Lagos. Tesis para optar al Grado de Licenciado en Administración - UACH*. [En línea] Available at: cybertesis.auch.cl/tesis/uach/2009/bpmfea465d/doc/bpmfea465d.pdf [Último acceso: 13 Marzo 2016].
- Armijo, M., 2015. *Planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público. CEPAL serie Manuales N° 69*, Santiago de Chile: ILPES.
- Astigarraga, E., sf. *El Método Delphi*. [En línea] Available at: http://www.prospectiva.eu/zaharra/Metodo_delphi.pdf [Último acceso: 13 Julio 2015].
- Ávila, M. y otros, 2004. *Investigación y manejo de praderas de luga roja en la XII Región. FIP 2002-27. Informe Final*, Puerto Montt: Instituto de Fomento Pesquero.
- Ávila, M. y otros, 2005. *Evaluación y manejo de praderas de feófitas en la Provincia de Arauco. Proyecto FIP 2003-19. Informe Final*, Puerto Montt: IFOP.
- Banco Mundial, 2010. *La formulación de políticas en la OCDE: Ideas para América Latina*. s.l.:s.n.
- Beccaria, L. A., 1978. Una contribución al estudio de la movilidad social en la Argentina. Análisis de los resultados de una encuesta para el Gran Buenos Aires. *Desarrollo Económico*, 17(68), pp. 593-618.
- Boletín 10482-21, 2015. *Proyecto de ley que moderniza y fortalece la función pública del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura*. [En línea] Available at: https://www.camara.cl/pley/pley_detalle.aspx?prmID=10909&prmBL=10482-21 [Último acceso: 22 Junio 2016].
- Bostock, J., Lane, A., Hough, C. & Yamamoto, K., 2016. An assessment of the economic contribution of EU aquaculture production and the influence of policies for its sustainable development. *Aquaculture Int*.
- Bull, J. J. & Collins, S., 2012. Algae for biofuel: Will the evolution of weeds limit the enterprise?. *Evolution*, 66(9), pp. 2983-2987.



- Camus, P. & Barahona, R., 2002. Insectos del intermareal de Concepción, Chile: perspectivas para la investigación ecológica. *Revista Chilena de Historia Natural*, Volumen 75, pp. 793-803.
- Carmona, G. y otros, 2012. Avances tecnológicos en la producción de alginatos en México. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, XIII(2), pp. 155-168.
- Castillo, R., Tejada, A., Castañeda, V. & Pastor, R., 2011. *Diagnosis and the state of the brown macroalgae aracanto Lessonia nigrescens in the littoral of Arequipa, Perú. 2007. Volumen 38, No. 4, Callao: IMARPE.*
- CDB, 2005. *Convenio sobre la diversidad biológica. Resumen ejecutivo de la segunda perspectiva mundial sobre la diversidad biológica. Nota del Secretario Ejecutivo.* [En línea] Available at: <https://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-11/official/sbstta-11-06-es.pdf> [Último acceso: 17 Mayo 2016].
- Cea, S., Contreras, M. I., Martínez, C. & Puentes, e., 2009. *Trabajadores por cuenta propia: ¿Quiénes son? ¿De dónde vienen? ¿Para dónde van? Serie de Documentos de Trabajo del Departamento de Economía de la Universidad de Chile.* [En línea] Available at: <http://www.econ.uchile.cl/uploads/publicacion/4e3b3e7cee1f44892bf95ad60927d24cf50fbf6c.pdf> [Último acceso: 19 Febrero 2016].
- CEPAL, 2015. *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural de las Américas: Una mirada hacia América Latina y el Caribe 2015 - 2016.* San José: CEPAL-FAO-IICA.
- Chevalier, J. & Buckles, D., 2013. *Participatory Action Research. Theory and methods for engaged inquiry.* Primera Edición ed. New York: Routledge.
- Cochrane, K. L., 2005. *Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 424,* Roma: FAO.
- Código Civil, 2009. *Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Código Civil.* [En línea] Available at: <http://www.leychile.cl/N?i=172986&f=2009-09-24&p=> [Último acceso: 13 Marzo 2016].
- Committee on developing the seaweed industry in Ireland, 2015. *Report of the Committee on Developing the Seaweed Industry in Ireland. 31st Dáil Éireann,* Ireland: Committee on Developing the Seaweed Industry in Ireland.
- Constitución Política de Chile, 2005. *Aprueba nueva Constitución Política y la somete a ratificación por plebiscito. Última modificación: Ley 20050 del 26.08.2005,* Valparaíso: Congreso Nacional.
- Cruz, R., 1999. *Variabilidad del reclutamiento y pronóstico de la pesquería de langosta (Panulirus argus, Latreille 1804) en Cuba. Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Biológicas,* La Habana: Universidad de La Habana. Centro de Investigaciones Marinas.



- Cubillos, R., 1951. El Agar-Agar chileno. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 3(1 y 2), pp. 70-88.
- Dale, V. H. & Beyeler, S. C., 2001. Challenges in the development and use of ecological indicators. *Ecological Indicators*, Volumen 1, pp. 3-10.
- Dillehay, T. D. y otros, 2008. Monte Verde: Seaweed, food, medicine, and the peopling of South America. *Science*, Volumen 320, pp. 784-786.
- DIPRES, 2015. *Evaluación Ex-Post: Conceptos y Metodologías*. [En línea] Available at: www.dipres.gob.cl/594/articles-22557_doc_pdf.pdf [Último acceso: 10 agosto 2015].
- Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda, 2013. *DIPRES*. [En línea] Available at: www.dipres.cl [Último acceso: agosto 2015].
- EASAC, 2004. *A users' guide to biodiversity indicators*. [En línea] Available at: http://www.europarl.europa.eu/comparl/envi/pdf/externalexpertise/easac/biodiversity_indicators.pdf [Último acceso: 17 Mayo 2016].
- Econometrics, 2013. *Evaluación de impacto de los programas de alimentación de la JUNAEB, del Ministerio de Educación*. [En línea] Available at: http://www.dipres.gob.cl/595/articles-116630_doc_pdf.pdf [Último acceso: 6 Mayo 2016].
- Ehrenberg, R., 2012. Seaweed fuels bioenergy optimism. Engineered E. coli convert cell wall componente into ethanol. *Science News*, Volumen 18.
- Faugeron, S. y otros, 2009. Development and characterization of nin polymorphic microsatellite markers in the Chilean kelp *Lessonia nigrescens*. *Molecular Ecology Resources*.
- Fernández, A. y otros, 2000. Diversity, dynamics and biogeography of Chilean benthic nearshore ecosystems: an overview and guidelines for conservation. *Revista Chilena de Historia Natural*, Volumen 73, pp. 797-830.
- FIP, 2007. *Análisis crítico del sistema infraccional y sancionatorio chileno, estudio comparado. Proyecto FIP 2006-28. Informe Final*, Santiago: Unioversidad Alberto Hurtado.
- Freitas, A. y otros, 2015. Marine Functional Foods. En: *Springer, Handbook of Marine Biotechnology*. s.l.:Springer Berlin Heidelberg, pp. 969-994.
- Gallardo, V. A., Espinoza, C., Fonseca, A. & Musleh, S., 2013. LAs grandes bacterias del Sulfureto de Humboldt. *Gayana*, 77(2), pp. 136-170.
- Geilfus, F., 2005. *80 Herramientas para el Desarrollo Participativo. Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación*. s.l.:IICA.
- Gertler, P. J. y otros, 2011. *La evaluación de impacto en la práctica*. s.l.:Banco Mundial.



- Godet, M., 2000. *La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica*. Cuarta Edición Actualizada ed. París: Librairie des Arts et Metiers.
- Godet, M., 2007. *Prospectiva Estratégica: problemas y métodos*. Segunda Edición ed. París: PROSPEKTIKER.
- González, J. y otros, 2002. *Estrategias de explotación sustentable de algas pardas en la zona norte de Chile. Informe Final Proyecto FIP 2000-19. IFOP*, Valparaíso: Consejo de Investigación Pesquera.
- Graco, M. I., Ledesma, J., Flores, G. & Girón, M., 2007. Nutrientes, oxígeno y procesos biogeoquímicos en el sistema de surgencias de la corriente de Humboldt frente a Perú. *Rev. Peru. Biol.*, 14(1), pp. 117-128.
- Hafting, J. y otros, 2012. On-land cultivation of functional seaweeds products. *J.Appl.Phycol.*, Volumen 24, pp. 385-392.
- Hayashi, L. y otros, 2014. Cultivation of red seaweeds: a Latin American perspective. *J Appl Phycol*, Volumen 26, pp. 719-727.
- Hernández, M. & Castilla, J. C., 2005. Marine conservation in Chile: Historical perspective, lessons, and challenges. *Conservation Biology*, 19(6), pp. 1752-1762.
- Historia de la Ley 20.657, s.f. *Historia de la Ley N° 20.657 - Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*, Valparaíso: Congreso Nacional de Chile.
- Hoffmann, A. & Santelices, B., 1997. *Flora marina de Chile central*. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Holt, S. L. & Kraan, S., 2011. Bioactive compounds in seaweed: functional food applications and legislation. *J.Appl.Phycol.*, Volumen 23, pp. 543-597.
- Juan, S. & Roussos, A., 2010. *El focus group como técnica de investigación cualitativa. Documentos de Trabajo. Universidad de Belgrano, Depto. de Investigaciones*. [En línea] Available at: http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt_nuevos/254_Roussos.pdf [Último acceso: 17 Febrero 2016].
- Juarez Iglesias, M. y otros, 2010. *Alimentos saludables y de diseño específico. Alimentos funcionales*, Madrid. España: International Marketing & Communication S.A..
- Kingsford, M. J. & Choat, J. H., 1985. The fauna associated with drift algae captured with a plankton-mesh purse seine net. *Limnology and Oceanography*, 30(3), pp. 618-63.
- Koch, K. y otros, 2015. Species separation within the *Lessonia nigrescens* complex (Phaeophyceae, Laminariales) is mirrored by ecophysiological traits. *Botánica Marina*, 58(2), pp. 81-92.
- Lang, T., 2007. Functional Foods. *British Medical Journal*, Volumen 334, pp. 1015-1016.
- León, D., Peña, I., Avendaño, J. & Alvarado, J., 1982. *Producción de agar-agar en Costa Rica a partir de Gracilaria fortissima. Trabajo presentado en el IV Congreso Nacional de Microbiología, Parasitología y Patología clínica*. San José, Costa Rica, IV Congreso Nacional de Microbiología, Parasitología y Patología clínica.



- LGPA, 2015. *Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N° 18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura. Decreto 430. Versión del 28 de mayo de 2015*, Valparaíso: Congreso de Chile.
- Mamani, J. y otros, 2012. III. Plan de mejora de la producción de las algas pardas en el sur del Perú. 2011-2015. En: IMARPE, ed. *Estudios sobre macroalgas pardas en el sur del Perú. 2011-2015*. Callao: IMARPE, pp. 89-118.
- McHugh, D. J., 2002. *Perspectivas para la producción de algas marinas en los países en desarrollo. FAO Circular de Pesca No. 968 FIIU/C968*, Roma: FAO.
- McHugh, D. J., 2002. *Perspectivas para la producción de algas marinas en países en desarrollo*. Roma: FAO.
- Meland, M. & Rebours, C., s.f. *Introduction to the management and regulation of the Norwegian seaweed industry*, s.l.: Bioforsk.
- Mero del Valle, D., Castillo-Ruperti, R. & Figueroa-Pico, J., 2015. Distribución de tallas y potencial reproductivo de hembras de langosta verde *Panulirus gracilis* (Decapoda: Palinuridae) en Santa Rosa, Manabí, Ecuador. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 50(1), pp. 125-134.
- MMA, 2014. *Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile. Elaborado en el marco del Convenio sobre la Biodiversidad Biológica. Ministerio del Medio Ambiente*. [En línea] Available at: http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Libro_Convenio_sobre_diversidad_Biologica.pdf [Último acceso: 13 Enero 2016].
- Montecinos, A. y otros, 2012. Species replacement along a linear coastal habitat: phylogeography and speciation in the red alga *Mazaella laminarioides* along the south east pacific. *BMC Evolutionary Biology*, 12(97).
- Moreno, C. A. & Jara, F., 1984. Ecological studies on fish fauna associated with *Macrocystis pyrifera* bekts in the south of Fuegoian Islands, Chile. *Marine Ecology*, Volumen 15, pp. 99-107.
- Niemi, G. J. & McDonald, M. E., 2004. Application of ecological indicators. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, Volumen 35, pp. 89-111.
- Noss, R. F., 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. *Conservation Biology*, 4(4), pp. 355-364.
- OCDE, 2012. *La evaluación de las leyes y regulaciones. El caso de la Cámara de Diputados de Chile*. s.l.:OECD Publishing.
- Oppliger, L. V. y otros, 2011. Sex ratio variation in the *Lessonia nigrescens* complex (Laminariales, Phaeophyceae): Effect of latitude, temperature, and marginality. *J. Phycol.*
- Orlandi, C., 2011. Nuevos ingredientes activos de uso en dermatología estética. *Rev. Chilena Dermatol.*, 27(2), pp. 236-239.
- Ortiz, J., 2011. *Composición Nutricional y Funcional de Algas Pardas Chilenas : Macrocystis pyrifera y Durvillaea antarctica*, Santiago: Universidad de Chile.



- Östrom, E., 2000. *El Gobierno de los Bienes Comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. Edición en Español ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Fondo de Cultura Económica.
- Palau, A. & Serra, F., 2000. Perspectivas Europeas sobre los Alimentos Funcionales. *Alim Nutr Salud*, 7(3), pp. 76-90.
- Palta, E. y otros, 2014. *Monitoreo Económico de la Industria Nacional Pesquera y Acuicultura, 2013. Parte I: Caracterización de la industria pesquera y acuicultura nacional*, Valparaíso: Instituto de Fomento Pesquero.
- Parcker, M., Harris, G. & Adams, S., 2016. Food and Feed Applications of Algae. En: F. B. a. Y. Chisti, ed. *Algae Biotechnology, Green Energy and Technology*. s.l.:Springer International Publishing Switzerland, pp. 217-247.
- Pauly, D. & Watson, R., 2005. Background and the interpretation of the "Marine Trophic Index" as a measure of biodiversity. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, 360(1454), pp. 415-423.
- Piketty, T., 2013. *El Capital en el siglo XXI*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Piketty, T., 2015. *La economía de las desigualdades. Cómo implementar una redistribución justa y eficaz de la riqueza*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno editores.
- Plaza, M., Santoyo, S., Jaime, L. & Reina, G.-B., 2010. Screening for bioactive compounds from algae. *J.Pharm.Biomed.Anal.*, Volumen 51, pp. 450-455.
- Quiroga, M. y otros, 2012. *Diagnóstico de las Principales Pequerías Nacionales, desde la Perspectiva del Modelo de Recuperación Económica de Pesquerías Propuesto por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)*, s.l.: s.n.
- Quitral, V., Morales, C., Sepúlveda, M. & Schwartz, M., 2012. Propiedades nutritivas y saludables de algas marinas y su potencialidad como ingrediente funcional. *Rev Chil Nutr*, 39(4), pp. 196-202.
- Ramírez, M. E., 2008. Diversidad de especies. Algas marinas bentónicas. En: Comisión Nacional del Medio Ambiente, ed. *Biodiversidad de Chile. Patrimonio y desafíos*. Santiago: CONAMA, pp. 346-355.
- Regidor, H. A., 2006. *Sustentabilidad de la Pesquería Artesanal de Río Bermejo. ProBiota. Serie Documentos N°4*. La Plata, Argentina: ProBiota.
- Rodríguez, M., Tamayo, B. & Garateix, A., 2010. Los organismos marinos y los cosméticos. *Medio Ambiente y Desarrollo*, Volumen 19.
- Saaty, T. L., 1986. Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process. *Management Science*, 32(7), pp. 841-855.
- Sernapesca, 2014. *Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura*. [En línea] Available at: www.sernapesca.cl
- Solis, I. M., 2007. *Estudio comparativo de las propiedades finales de extractos de carragenina k-I / k-II utilizando distintas algas productoras de carragenina k-II*. Tesis para optar a Licenciado



- en *Ciencias del los Alimentos - UACH*. [En línea]
Available at: cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/fas687e/doc/fas687e.pdf
[Último acceso: 12 Marzo 2016].
- SSPA, 2016. *Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, año 2015*. [En línea]
Available at: http://www.subpesca.cl/publicaciones/606/articles-92703_recurso_1.pdf
[Último acceso: 31 Marzo 2016].
- Tellier, F. y otros, 2009. Phylogeographic analyses of the 30°S south-east Pacific biogeographic transition zone establish the occurrence of a sharp genetic discontinuity in the kelp *Lessonia nigrescens*: Vicariance or parapatry?. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, Volumen 53, pp. 679-693.
- Tellier, F. y otros, 2011. The *Lessonia nigrescens* species complex (Laminariales, Phaeophyceae) shows strict parapatry and complete reproductive isolation in a secondary contact zone. *J. Phycol.*, Volumen 47, pp. 894-903.
- Tellier, F. y otros, 2011. The importance of having two species instead of one in help management: the *Lessonia nigrescens* species complex. *Cah. Biol. Mar.*, Volumen 52, pp. 455-465.
- Thiel, M. & Hinojosa, I., 2009. *Peracarida - Anfípodos, Isópodos, Tanaidáceos y Cumáceos*. s.l.:s.n.
- Thomas, F. y otros, 2016. *Evaluación directa de macroalgas/impacto de la extracción sobre la comunidad bentónica, III Región. Informe Final Proyecto FIP 2014-17*, Valparaíso: Consejo de Investigación Pesquera y Acuicultura.
- Tiwari, B. K. & Declar, J. T., 2015. *Seaweed Sustainability. Food and non-food applicattions*. s.l.:Elsevier Academic Press.
- Ugarte, R. A. & Sharp, G., 2001. A new approach to seaweed management in Eastern Canada: the case of *Ascophyllum nodosum*. *Cah. Biol. Mar.*, Volumen 42, pp. 63-70.
- Valero, M. y otros, 2011. Using genetic tools for sustainable management of kelps: a literature review and the example of *Laminaria digitata*. *Cah. Biol. Mar.*, Volumen 52, pp. 467-483.
- Vásquez, J. A. & Guerra, N., 1996. The use of seaweeds as bioindicators of natural and anthropogenic contaminants in nothern Chile. *Hydrobiologia*, Volumen 326/327, pp. 327-333.
- Vásquez, J. y otros, 2012. I. Programa de investigación de las algas pardas en el sur de Perú. 2011-2015. En: IMARPE, ed. *Estudios sobre macroalgas pardas en el sur del Perú. 2011-2015*. Callao: IMARPE, pp. 7-57.
- Vásquez, J. y otros, 2008. *Diagnóstico biológico pesquero del recurso algas pardas en la V y VI región, bases para la formulación de un plan de administración. Informe Final. Prouecyo FIP 2006-25*. UCN, Valparaíso: Consejo de Investigación Pesquera - SUBPESCA.
- Vega, J. A., 2005. *Dinámica de poblaciones de *Macrocystis integrifolia* en el norte de Chile. Tesis de Magíster en Ciencias del Mar. Facultad de Ciencias del Mar. Universidad Católica del Norte, Coquimbo: UCN.*



- Vega, J. A., 2016. FAuna asociada a discos de adhesión del complejo *Lessonia nigrescens* ¿Es un indicador de integridad ecológica en praderas explotadas de huiro negro, en el norte de Chile?. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44(3), p. en prensa.
- Vega, J. A., Asorey, C. & Piaget, N., 2016. Asociación *Scurria-Lessonai*, indicador de integridad ecológica en praderas explotadas de huiro negro *Lessonia berteriana* (ex *L. nigrescens*) en el norte de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 52(2), p. en prensa.
- Vega, J. A. & Buschmann, A. H., 2005. Biología poblacional de huirales submareales de *Macrocystis integrifolia* y *Lessonia trabeculata* (Laminariales, Phaeophyceae) en un ecosistema de surgencia del norte de Chile: variabilidad interanual y El Niño 1997-98. *Revista Chilena de Historia Natural*, Volumen 78, pp. 32-50.
- Vega, J. A. y otros, 2014. *Seguimiento biológico pesquero y evaluación económica, como insumo para plan de manejo de la pesquería de algas pardas III Región, 2013-2014. Informe Final. CESSO.*, Coquimbo: Centro de Estudios de Sistemas Sociales.
- Villa, M. A., 2013. *Rendimiento y calidad de alginato del alga café Eularia fistulosa (Portel y Ruprecht) M.J. Wynne de las Islas Aleutianas, Alaska. Tesis para optar al título de Biólogo Marino.* Baja California Sur: Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- Villena, M., s.f. *Diagnóstico del consumo interno de productos pesqueros en Chile*, s.l.: Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
- Wang, W.-L. & Chiang, Y.-M., 1994. Potential economic seaweeds of Hengchun Peninsula, Taiwan. *Economic Botany*, 48(2), pp. 182-189.
- Westermeier, R., 2013. *Uso de algas pardas de cultivo para la biorremediación del ambiente costero en la Bahía de Chañaral. Informe Final Proyecto FIC 2011 33-1-2011*, Copiapó: Gobierno Regional de Atacama.
- Yeh, C.-H. & Deng, H. P., 1999. Multi-Criteria Analysis for Dredger Despatching under Uncertainty. *The Journal of the Operational Research Society*, 50(1), pp. 35-43.
- Zemke-White, W., Speed, S. R. & McClary, D. J., 2005. *Beach-Cast Seaweed: a review. Ministry of Fisheries. Fisheries Assessment Report 2005/44*, Wellington, New Zealand: Ministry of Fisheries.



11 Anexos

Anexo 1. Manifiesto de la Propuesta de Política Nacional de Algas - PNAL

Anexo 2. Diagnóstico del sistema algal de Chile - PNAL

Anexo 3. Talleres regionales: levantamiento de problemas y oportunidades - PNAL

Anexo 4. Focus Group aplicado al análisis estratégico - PNAL

Anexo 5. Entrevista estructurada a actores relevantes - PNAL

Anexo 6. Encuesta a expertos – Método Delphi - PNAL

Anexo 7. Herramientas de análisis estratégico. Análisis de situación -PNAL

Anexo 8. Análisis Estructural y Proceso Analítico Jerárquico de Problemas - PNAL

Anexo 9. Revista de Difusión de la Importancia del Sistema Algal - PNAL



Centro de Estudios de Sistemas Sociales

CESSOTM es un Centro de Estudios creado para promover la colaboración entre los diversos grupos de interés.

CESSO es proveedor autorizado por SAS² International para dictar cursos introductorios y avanzados de Sistemas de Análisis Social - SAS².



Talleres de Capacitación



Manejo Participativo



Desarrollo Productivo

Te invitamos a visitarnos en: www.cesso.cl

Buen Pastor 765, El Llano - Coquimbo, Chile - Fono (51) 498346