



CONSOLIDA TÉRMINOS TÉCNICOS DE REFERENCIA DE LOS PROYECTOS DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN BÁSICA PARA LA REGULACIÓN DE LA PESCA Y DE LA ACUICULTURA A EJECUTAR POR EL INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO QUE INDICA

R. EX Nº **939**

VALPARAÍSO, - 9 MAR. 2018

**VISTOS:** Las facultades que me confiere el D.F.L. Nº 5 de 1983, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; la Ley Nº 19.880, de Bases de los Procedimientos Administrativos; la Ley General de Pesca y Acuicultura Nº 18.892 y sus modificaciones, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el D.S. Nº 430 de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; Ord. Nº 213, de 2018, de la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño; la Resolución Nº 1.600 de 2008, de la Contraloría General de la República y sus modificaciones.

#### **CONSIDERANDO**

1. Que, el artículo 91 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, establece que la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura deberá elaborar el programa de investigación necesario para la regulación de la pesca y acuicultura.

2. Que los artículos 92 y 92 A de la citada Ley disponen que el programa de investigación básica o permanente para la regulación pesquera y de acuicultura podrá ser efectuado por el Instituto de Fomento Pesquero, y que el presupuesto del Ministerio de Economía deberá consultar anualmente recursos para financiar el programa de investigación básica pesquera y de acuicultura que realice el Instituto de Fomento Pesquero, debiendo esta Subsecretaría elaborar los términos técnicos de referencia de los proyectos informando de ello al Ministerio en la oportunidad que éste determine.

3. Que por medio del Ord. Nº 213, de 2018, de la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño, se solicitó confirmar las respectivas modificaciones consensuadas con el Instituto de Fomento Pesquero y que por razones de buen servicio originados en las contingencias propias de la administración de los recursos hidrobiológicos y de la investigación científica se debieron realizar a los plazos y actividades contenidas en los Términos Técnicos de Referencia elaborados por esta Subsecretaría, a fin de dar el debido cierre a los correspondientes procedimientos administrativos que dicen relación con el referido Programa de Investigación Básica y permanente, materializados en los convenios suscritos entre la Subsecretaría de Economía y

Empresas de Menor Tamaño y el Instituto de Fomento pesquero, aprobados por medio de los Dcts. N°s 113, de 2014, 16, de 2015, 20, de 2016 y 15, de 2017, todos del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo,

## RESUELVO:

1°. Consolidanse los términos técnicos de referencia de los proyectos ejecutados por el Instituto de Fomento Pesquero en el marco de programa de investigación básica o permanente a que aluden los artículos 92 y 92 A de la Ley de conformidad con las siguientes modificaciones:

### **I) ANEXO CONVENIO APROBADO POR MEDIO DEL D.S. N° 113, DE 2014, DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO.**

- 1.1. Modificar las actividades comprometidas de los estudios: "Programa de investigación observadores científicos, 2014" y "Programa de investigación del descarte y captura incidental 2014", de acuerdo a lo siguiente:
  - a. Incorporación de la pesquería artesanal de la VIII región de los recursos sardina común y anchoveta y sus respectivas faunas acompañantes al programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental 2014.
  - b. Incorporación de la pesquería artesanal de la V región de los recursos sardina común y anchoveta y sus respectivas faunas acompañantes al programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental 2014.
  - c. Incorporación de la pesquería artesanal de la X región del recurso sardina austral y su fauna acompañante al programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental 2014.
  - d. Incorporación de la pesquería artesanal de la VII región de los recursos sardina común y anchoveta y sus respectivas faunas acompañantes al programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental 2014.
  - e. Prórroga hasta el 1° de enero de 2015 de la entrada en vigencia del programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental para los recursos merluza del sur, merluza de tres aletas, congrio dorado y sus respectivas faunas acompañantes, en la pesquería industrial de arrastre demersal sur austral.
  - f. Aplazamiento del programa de investigación del descarte en la pesquería industrial de jurel (XV-II y V-X regiones) y en la pesquería industrial de anchoveta zona norte (XV-II regiones),
  - g. Modificación de los siguientes informes del programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental 2014: informe técnico de gestión; informe de gestión final; informe final; informe mensual.
- 1.2. Ampliar el plazo para la entrega del documento técnico N° 2 del estudio "Investigación del estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables en merluza del sur, año 2015", para el 15 de septiembre de 2015.
- 1.3. Ampliar el plazo para la entrega del documento técnico N° 2 del estudio "Investigación del estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables en jibia, año 2015", para el 15 de septiembre de 2015.

- 1.4. Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance 2 del estudio "Evaluación hidroacústica de pequeños pelágicos en aguas interiores de la X y XI regiones, año 2014", para el 20 de noviembre de 2014.
- 1.5. Ampliar el plazo para la entrega del objetivo N°4 "Estimar la relación talla – fuerza de blanco (L-TS) de sardina austral" del estudio "Evaluación hidroacústica de pequeños pelágicos en aguas interiores de la X y XI regiones, año 2014", para el 30 de diciembre de 2014.
- 1.6. Modificar el objetivo N°3 "Implementar un sistema de monitoreo en el sector acuícola de la X región, de acuerdo al diseño realizado el año 2013" del estudio "Monitoreo económico de la industria pesquera y acuícola nacional, año 2014", de acuerdo a lo siguiente:
  - a) Punto 5.3, metodología. 2° párrafo, al final: eliminar la frase "específicamente en las etapas de engorda y cosecha"
  - b) Punto 5.3, metodología. 4° párrafo, reemplazar "el levantamiento de información primaria se realizará en eventos trimestrales" por "el levantamiento de información primaria se realizará en eventos semestrales"
  - c) Punto 5.3, metodología. 4° párrafo, reemplazar "a una muestra respresentativa de los centros de engorda y cosecha" por "a una muestra representativa de las empresas"
  - d) Punto 6, resultados esperados en el punto 1: reemplazar "octubre 2014 y junio 2015" por "enero y junio 2015".
  - e) Punto 7.1, informes y boletines, informe de avance: reemplazar "datos preliminares de empleo de Salmonicultura, 1° y 2° trimestre" por "informe del resultado de aplicación de la encuesta".
- 1.7. Modificar el objetivo N°5 "Diseñar una estrategia metodológica en el ámbito de la industria pesquera nacional, siendo los sujetos de análisis las licencias transables de pesca (LTP) y el fortalecimiento de la institucionalidad pública pesquera" del estudio "Monitoreo económico de la industria pesquera y acuícola nacional, año 2014", de acuerdo a lo siguiente:
  - a) Punto 7.1, informes y boletines, informe de avance: reemplazar "línea de situación base validada para las licencias transables de pesca (LTP)" por "Explicitación de los objetivos que fundamentan las intervenciones sujetas a análisis y un avance de la matriz de marco lógico para el programa de licencias transables de pesca"
- 1.8. Modificar la carta Gantt del estudio "Monitoreo económico de la industria pesquera y acuícola nacional, año 2014", de acuerdo a lo siguiente:
  - a) En el levantamiento de empleo en acuicultura: oct, nov, dic, ene, feb, mar, abr, may
  - b) En la compilación de las bases de datos del empleo en acuicultura: dic, ene, may y jun
  - c) En la evaluación de impacto: ago, sep, oct, nov, dic y ene.
- 1.9. Ampliar el plazo para la entrega del pre informe final (documento técnico 2) del estudio "Programa de manejo y monitoreo de las mareas rojas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, etapa VIII, 2014-2015", para el 31 de enero de 2015.
- 1.10. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Programa de manejo y monitoreo de las mareas rojas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, etapa VIII, 2014-2015", para el 31 de marzo de 2015.

- 1.11. Ampliar el plazo para taller de difusión de resultados del estudio "Programa de manejo y monitoreo de las mareas rojas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, etapa VIII, 2014-2015", para abril de 2015.
- 1.12. Modificar las actividades comprometidas de los estudios: "Evaluación del estado ambiental de los lagos utilizados para actividades de acuicultura en la zona sur austral de Chile (tercera etapa), de acuerdo a lo siguiente:
  - a) Eliminar el estudio Laguna Escondida
  - b) Aumentar el número de estaciones de monitoreo para el lago Yelcho.
- 1.13. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII regiones, año 2014", para el 15 de mayo de 2015.
- 1.14. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre la II y VIII regiones, año 2014", para el 25 de mayo de 2015.
- 1.15. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Desarrollo de estadísticas de conectividad para la X y XI región, basados en resultados de modelos Mike 3D, I etapa", para el 30 de mayo de 2015.
- 1.16. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Programa de monitoreo y disponibilidad larval de mitílicos para la sustentabilidad de la actividad mitilicultora en la XI región", para el 29 de mayo de 2015.
- 1.17. Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance 2 del estudio "Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta en la III - IV regiones" para el 15 de septiembre de 2015.
- 1.18. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta en la III - IV regiones" para el 30 de noviembre de 2015.
- 1.19. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Programa de seguimiento de pesquerías pelágicas de la zona centro-sur de Chile, 2014" para el 15 de julio de 2015.
- 1.20. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Programa de seguimiento de pesquerías pelágicas de la zona norte, 2014" para el 19 de junio de 2015.
- 1.21. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Evaluación y seguimiento de la situación sanitaria de especies silvestres en agua dulce y mar" para el 30 de octubre de 2015.
- 1.22. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Asesoría experta en normativas y políticas públicas para la acuicultura nacional" para el 30 de noviembre de 2015.

- 1.23. Ampliar la fecha de ejecución del estudio "Asesoría experta en normativas y políticas públicas para la acuicultura nacional" hasta el 30 de diciembre de 2015.
- 1.24. Ampliar el plazo para la entrega del informe final (documento técnico 2) del estudio "Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2015: sardina austral X región, 2015" para el 15 de julio de 2015.
- 1.25. Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance del estudio "Evaluación hidroacústica de pequeños pelágicos en aguas interiores de la X y XI regiones, año 2015", para el 10 de julio de 2015.
- 1.26. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Monitoreo de la eficacia y seguridad de productos biológicos utilizados en la salmonicultura" para el 30 de noviembre de 2015.
- 1.27. Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance 2 del estudio "Evaluación hidroacústica de los stocks de anchoveta y sardina común entre la V y X regiones, año 2014 (cruce enero 2015)" para el 7 de julio de 2015.
- 1.28. Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance 3 del estudio "Evaluación hidroacústica de los stocks de anchoveta y sardina común entre la V y X regiones, año 2014 (cruce enero 2015)" para el 6 de noviembre de 2015.
- 1.29. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Evaluación hidroacústica de los stocks de anchoveta y sardina común entre la V y X regiones, año 2014 (cruce enero 2015)" para el 30 de diciembre de 2015.
- 1.30. Ampliar el plazo para la entrega del informe de estatus y cuota del estudio "Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2015: sardina común, 2015" para el 31 de julio de 2015.
- 1.31. Ampliar el plazo para la entrega del informe de estatus y cuota del estudio "Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2015: anchoveta, 2015" para el 31 de julio de 2015.
- 1.32. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Modelación de alta resolución aplicada a la conectividad y transporte hidrodinámico al interior de las macrozonas en la XI región de Aysén" para el 30 de agosto de 2015.
- 1.33. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Desarrollo de sistema de predicción sinóptico de circulación marina para apoyo de la acuicultura, I etapa" para el 30 de agosto de 2015.

- 1.34. Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance del estudio "Monitoreo de las condiciones bio-oceanográficas entre la XV y II regiones, año 2014" para el 30 de julio de 2015.
- 1.35. Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance 2 del estudio "Monitoreo de las condiciones bio-oceanográficas entre la XV y II regiones, año 2014" para el 30 de diciembre de 2015.
- 1.36. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Monitoreo de las condiciones bio-oceanográficas entre la XV y II regiones, año 2014" para el 30 de septiembre de 2015.
- 1.37. Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance del estudio "Condición biológica de jurel en alta mar, año 2014" para el 30 de julio de 2015.
- 1.38. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Condición biológica de jurel en alta mar, año 2014" para el 30 de noviembre de 2015.
- 1.39. Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Evaluación del estado ambiental de los lagos utilizados en actividades de acuicultura en la zona austral de Chile, segunda etapa" para el 31 de julio de 2015.
- 1.40. Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance 2 del estudio "Monitoreo de las condiciones bio-oceanográficas entre la XV y II regiones, año 2014" para el 30 de diciembre de 2015.

**II) ANEXO CONVENIO APROBADO POR MEDIO DEL D.S. N° 16, DE 2015, DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO.**

- 2.1.- Ampliar el plazo para la entrega del informe pre final del estudio "Programa de seguimiento de las pesquerías bentónicas bajo planes de manejo" para el 31 de mayo de 2016.
- 2.2.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Programa de seguimiento de las pesquerías bentónicas bajo planes de manejo" para el 20 de julio de 2016.
- 2.4.- Ampliar el plazo para la entrega del documento técnico del estudio "Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII región, año 2015" para el 8 de febrero de 2016.
- 2.5.- Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance del estudio "Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII región, año 2015" para el 15 de marzo de 2016.
- 2.6.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Evaluación directa de camarón nailon entre la II y VIII región, año 2015" para el 15 de mayo de 2016.
- 2.7.- Ampliar el plazo para la entrega del documento técnico del estudio "Evaluación del stock desovante de anchoveta en la XV, I y II regiones, año 2015" para el 18 de diciembre de 2015.

2.8.- Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance del estudio "Evaluación del stock desovante de anchoveta en la XV, I y II regiones, año 2015" para el 20 de junio de 2016.

2.9.- Ampliar el plazo para la entrega del documento técnico del estudio "Evaluación del stock desovante de anchoveta, III y IV regiones, año 2015" para el 18 de diciembre de 2015.

2.10.- Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance del estudio "Evaluación del stock desovante de anchoveta, III y IV regiones, año 2015" para el 20 de junio de 2016.

2.11.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Evaluación del stock desovante de anchoveta, III y IV regiones, año 2015" para el 30 de julio de 2016.

2.12.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Seguimiento pesquerías pelágicas zona centro - sur, 2015" para el 20 de junio de 2016.

2.13.- Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance del estudio "Seguimiento pesquerías de recursos altamente migratorios, 2015" para el 30 de septiembre de 2016.

2.14.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Seguimiento pesquerías de recursos altamente migratorios, 2015" para el 31 de agosto de 2016.

2.15.- Ampliar el plazo para la entrega del documento técnico del estudio "Dictamen de extracción no perjudicial de la especie *Lamna nasus*" para el 15 de mayo de 2015.

2.16.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental, 2015" para el 29 de julio de 2016.

2.17.- Ampliar el plazo para la entrega del 2º informe del estudio "Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2016: anchoveta XV - II regiones" para el 30 de marzo de 2016.

2.18.- Modificar el objetivo N°1 del estudio "Monitoreo económico de la industria pesquera y acuícola nacional, 2015", de acuerdo a lo siguiente:

a) Análisis global y comparativo:

1. Materia prima, producción, rendimiento y empleo, por subdivisión industrial, período 2011-2015.
2. Capacidad instalada y eficiencia operacional por subdivisión industrial, período 2011-2015.
3. Cantidad y valor de las exportaciones por subdivisión industrial, período 2011-2015.
4. Proceso de exportación de principales recursos, período 2011-2015.
5. Número de proveedores por origen extractivo (artesanal e industrial), período 2011-2015.
6. Aporte en volumen del sector artesanal a la industria, período 2011-2015.
7. Precio de exportación por línea de elaboración y principales recursos, período 2011-2015.

b) Análisis por unidad de negocio:

8. Materia prima, producción y rendimiento, por línea de elaboración, año 2015.
9. Estimación del número de personas empleadas por mes, categoría ocupacional y género, año 2015.

10. Incidencia de las unidades de negocio, entérminos de empleo respecto de la actividad global.
11. Tipo de jornada de trabajo por función, año 2015.
12. Cantidad y valor de exportación por línea de elaboración, país y recurso, año 2015.

c) Bases de datos:

13. Base de datos consolidada de la insutria pesquera manufacturera nacional. Con entrega dos veces al año (octubre 2015 y junio 2016).
14. Base de datos de exportaciones nacionales pesqueras y acuícolas. Con entrega mensual.
15. Tabla de estimación de empleo para las empresas que no respondan la encuesta censal. Con entrega anual, julio 2016.

2.19.- Modificar el objetivo N°2 del estudio "Monitoreo económico de la industria pesquera y acuícola nacional, 2015", de acuerdo a lo siguiente:

1. Número de establecimientos por subdivisión industrial, período 2011-2015.
2. Número de establecimientos por subdivisión industrial y región, año 2015.
3. Número de días de paralización y causa de paralización, año 2015.
4. Índice de concentración de la producción y exportaciones, por subdivisión industrial, período 2011-2015.
5. Índice de concentración de la producción y exportaciones, por unidad de negocio, período 2011-2015.
6. Grado de integración vertical hacia atrás, por unidad de negocio, período 2011-2015.

2.20.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Modelación de alta resolución aplicada a la conectividad y transporte hidrodinámico de macrozonas en la XII región de Magallanes" para el 31 de agosto de 2016.

2.21.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Desarrollo de estadísticas de conectividad para la XII región, basadas en resultados de modelos MIKE 3D, II etapa" para el 30 de junio de 2016.

2.22.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Evaluación y seguimiento de la situación sanitaria de especies silvestres en aguas dulce y mar" para el 30 de octubre de 2016.

2.23.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Monitoreo de la eficacia y seguimiento de productos biológicos utilizados en la salmonicultura" para el 30 de noviembre de 2016.

2.24.- Incorporar los Términos Técnicos de Referencia del estudio "Programa integral de desarrollo de acuicultura de algas para pescadores artesanales. Etapa I. Año 2016":

## 1. NOMBRE DEL ESTUDIO

PROGRAMA INTEGRAL DE DESARROLLO DE ACUICULTURA DE ALGAS PARA PESCADORES ARTESANALES. ETAPA 1. AÑO 2016

## 2. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la acuicultura chilena es dominada por la producción de salmónidos y en menor porcentaje de mitílidos y pectínidos (<http://www.sernapesca.cl>). Políticas actuales para el

desarrollo de la acuicultura nacional promueven y fomentan el desarrollo de Acuicultura de Pequeña Escala (APE) y la diversificación de las especies cultivadas (<http://www.subpesca.cl>), con la subsecuente búsqueda de nuevos productos y nichos de mercados. El impulso de este tipo de acciones permitiría disminuir la presión extractiva sobre los recursos hidrobiológicos actualmente explotados, incorporando alternativas de diversificación productiva para las comunidades costeras, pudiendo mejorar sus ingresos y calidad de vida. Mundialmente, se ha reconocido que el desarrollo de la acuicultura de especies nativas es una buena alternativa para la diversificación de productos regionales y uso eficiente de los recursos disponibles (Ross et al. 2008). Adicionalmente, se ha sugerido que la diversificación de la acuicultura debe considerar la incorporación de especies con diferentes niveles tróficos y funciones ecológicas diferentes para balancear el flujo de materia y energía en sistemas costeros (Naylor et al. 2000; Buschmann et al. 2014) y diferentes sistemas de cultivos y especies para dar mayor resiliencia al sistema de global de alimentación (Troell et al. 2014).

La acuicultura de algas ha alcanzado preponderancia mundial respecto a las oportunidades de desarrollo económico y ambiental que ofrecería su implementación, fundamentado principalmente en los diversos usos y propiedades de éstas, entre las que destacan su uso como alimento humano y alimento de otras especies en cultivo, producción de ficocoloides utilizados en la industria cosmética, farmacéutica y alimenticia, producción de biocombustibles, usos en acuicultura integrada e iniciativas de biorremediación de ambientes, captura de carbono, entre otros (Neori et al., 2007; Vásquez et al. 2013, Radulovich et al., 2015; Moreira & Pires 2016).

En la actualidad, la acuicultura de algas es fuertemente promovida como una alternativa productiva y de diversificación de la acuicultura chilena, y también como una alternativa o complemento al desarrollo económico de comunidades de pescadores artesanales en un escenario de sobre-explotación o agotamiento de las praderas naturales. A pesar de ello solo el alga pelillo (*Gracilaria chilensis*) es la que ha sido cultivada comercialmente (Buschmann et al. 2008). Sin embargo, a mediano plazo se espera que su impacto productivo aumente significativamente. Desde el punto de vista normativo existen dos instrumentos recientemente aprobados que regulan y promueven su desarrollo: el Decreto N°96 que regula las actividades de acuicultura en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), y la Ley de Bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas. Para diversas especies de algas nativas se han desarrollado tecnologías de cultivo (e.g. pelillo *G. chilensis*, las lugas *Sarcothalia crispata* y *Gigartina Skottsbergii*, los huiros *Lessonia trabeculata* y *Macrocystis pyrifera*, luche *Porphyra columbina*, chicorea de mar *Chondracanthus chamissoi*) que permiten potencialmente implementar cultivos experimentales y pilotos y evaluar su desempeño productivo y comercial.

Uno de los nichos potenciales para la implementación de la acuicultura de algas lo constituyen las AMERB y las concesiones de acuicultura otorgadas a pescadores artesanales, otorgando una superficie potencial cultivable de más de cien mil hectáreas, sin embargo para pasar de lo potencial a lo factible, hay que considerar y profundizar en el conocimiento de una serie de factores para aumentar las probabilidades de éxito del desarrollo de la acuicultura de algas, como por ejemplo:

-La Ley de Bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas requiere del establecimiento de indicadores de impacto y protocolos de acreditación de las acciones de repoblamiento y cultivo de algas, las cuales deberán ser monitoreadas o seguidas en el tiempo, a fin de asegurar su impacto, éxito y sustentabilidad.

-Características de sistemas de cultivo, crecimiento y productividad es dependiente de la especie a cultivar y de las características ambientales que imponen diversas zonas geográficas.

-Se debe evaluar el escalamiento a nivel masivo de la producción de plántulas en invernadero o hatchery.

- Realizar estudios que integren aspectos biológicos, tecnológicos, sociales y económicos para evaluar factibilidad de cultivos de algas a escalas comerciales, dado que éstos son escasos para especies chilenas lo que dificulta la decisión respecto a la inversión (Zuñiga et al. 2016)
- Práctica de la acuicultura requiere de procesos de aprendizaje, capacitación y apropiación tecnológica de parte de los pescadores artesanales que posibiliten su desarrollo como actividad productiva (Rebours et al. 2014).
- Acuicultura de algas por parte de pescadores podrá abarcar todas o alguna(s) fases del cultivo (e.g. producción en hatchery hasta crecimiento en mar) lo que estará asociado a factibilidad técnico-económica y a ciertos niveles de aprendizaje y apropiación tecnológica por parte de las organizaciones de pescadores.
- Desarrollo de la acuicultura debe considerar el capital humano (e.g. trabajo colaborativo, asociatividad, redes) y conocimiento tradicional existente en las organizaciones que administran las AMERB y CCAA.
- Acuicultura de algas debe dar valor agregado a sus productos o explorar nuevos nichos de mercado (Hafting et al. 2015).
- El desarrollo de la acuicultura de algas será un proceso de mediano a largo plazo que requerirá seguimiento y apoyo estatal para transformarse en una actividad de relevancia para acuicultores en AMERB y CCAA.

Dado el contexto anterior, es de alta relevancia contar con experiencias pilotos que permitan implementar, acompañar, evaluar y corregir el desarrollo de la acuicultura de algas marinas en AMERBs y CCAA.

### 3. ANTECEDENTES

La acuicultura de algas no existe como una actividad consolidada que permita diversificar la acuicultura nacional e incorporar al sector pesquero artesanal y pequeños acuicultores. El Decreto N°96 que regula las actividades de acuicultura en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) y la Ley de Bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas constituyen dos instancias para promover su desarrollo. El presente proyecto se desarrollará orientado por el marco que otorgan ambas instancias.

### 4. OBJETIVOS

#### 4.1 Objetivo General

Establecer estrategias de desarrollo de Acuicultura de algas en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) y concesiones de acuicultura (CCAA) cuyos titulares sean pescadores artesanales.

#### 4.2 Objetivos Específicos

- 4.2.1. Proponer modelos de gestión y producción asociados al desarrollo de la acuicultura de algas en AMERB y CCAA.
- 4.2.2. Desarrollar cultivos pilotos de algas en AMERB y CCAA de diferentes zonas geográficas del país, incluyendo fases de cultivo en mar y hatchery.
- 4.2.3. Proponer un sistema de indicadores biológicos, económicos y sociales para evaluar el desempeño de la acuicultura de algas en AMERB y CCAA.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 Metodología Objetivo Específico 1

El desarrollo del objetivo específico 1. Proponer modelos de gestión y producción asociados al desarrollo de la acuicultura de algas en AMERB y CCAA, será abordado parcialmente durante el año 2016 y se consolidará durante el año 2017. Se realizarán las siguientes actividades:

#### 5.1.1 Revisión del estado del arte de especies de algas en Chile

A través de revisión bibliográfica y eventualmente aplicación de entrevistas se actualizará el estado del arte de los cultivos de algas potencialmente factibles de ser implementados en AMERB y CCAA y/o por los beneficiarios de la Ley de Bonificación. Se incluirán las dimensiones biológicas, ecológicas, tecnológicas, y socio-económicas asociadas a cada especie.

#### 5.1.2 Identificación de factores asociados a la viabilidad técnico-económica de cultivos de algas en Chile

El universo de estudio corresponderá a todas las iniciativas y organizaciones que han implementado cultivos de algas y también las que han desarrollado tecnología e investigación. Para ello, se construirá un registro de todas las iniciativas de cultivo de algas (proyectos de investigación, acuicultura en concesiones, acuicultura en AMERB, acuicultura experimental) y las organizaciones/instituciones ejecutoras.

Se diseñará un instrumento de recolección de datos (cuestionario) que apuntará a identificar los principales factores que han permitido (o permitirían) dar viabilidad técnico-económica a los cultivos algales. El cuestionario será aplicado a una muestra representativa del universo que incluya acuicultores, organizaciones de pescadores, y centros de investigación, incluyendo las diversas fases de cultivo y las diferentes especies cultivables. La identificación de factores incluirá las dimensiones biológicas, ecológicas, tecnológicas, socio-económicas, legales-administrativas, asociadas al cultivo.

#### 5.1.3 Diseño de herramienta para seleccionar especie(s) a cultivar y un modelo de producción asociado

Se propondrá una herramienta metodológica que permita al usuario (i.e. acuicultor, organizaciones de pescadores, consultor) implementar un cultivo de algas exitoso y que lo oriente respecto a:

- Selección de especie(s) algal(es) a cultivar
- Fases del cultivo a desarrollar en el AMERB o CCAA
- Requerimientos ambientales, tecnológicos, socio-económicos, legales-administrativos asociados al cultivo específico
- Sistema de gestión asociada a la implementación del cultivo y el modelo de producción más eficiente

El principio subyacente al diseño de la herramienta es el de un sistema de toma de decisión bajo diversos factores o criterios. El desarrollo de esta herramienta se inicia el año 2016 y se consolidará durante el 2017.

## 5.2 Metodología Objetivo Específico 2

El desarrollo del objetivo específico 2. Desarrollar cultivos pilotos de algas en AMERB y CCAA de diferentes zonas geográficas del país, incluyendo fases de cultivo en mar y hatchery, será abordado en dos fases, la primera orientada al desarrollo de cultivos en el mar, y la segunda (eventualmente a desarrollar en una continuación del programa) orientada a la producción de plántulas en hatchery. Durante el año 2016 se realizarán las siguientes actividades:

### 5.2.1 Identificación de AMERB y CCAA para implementación de cultivos

Se construirá un ranking de AMERB y CCAA con sus respectivas organizaciones o administradores, para la identificación de las mejores áreas y organizaciones/administradores para realizar nuevos cultivos de algas o hacer seguimiento del funcionamiento de cultivos existentes. El ranking será multifactorial, ponderando al menos: historial de la organización y desempeño AMERB, historial de acuicultura, permisos de acuicultura, medidas de capital humano organizacional, ubicación geográfica, características ambientales. Se construirá una base de datos con las variables indicadas anteriormente, a partir de diversas fuentes de información, como por ejemplo: revisión base de datos AMERB, desarrollo del objetivo 1 del presente proyecto (aplicación de cuestionarios), solicitudes de acuicultura.

### 5.2.2 Propuesta de selección de AMERB y CCAA para implementación de cultivos

Se seleccionarán AMERB y CCAA en al menos dos zonas geográficas del país, preliminarmente dos para la zona norte (e.g. I o IV Región) y 2 para la zona sur (e.g. VIII o X Región). Además, se podrán seleccionar otras áreas donde se esté desarrollando acuicultura de algas para el seguimiento y aplicación de indicadores (desarrollo objetivo específico 3, año 2017). Su selección estará basada en el ranking elaborado en la actividad anterior y presentada a SUBPESCA para su discusión.

## 5.3 Metodología Objetivo Específico 3

El desarrollo del objetivo 3. Proponer un sistema de indicadores biológicos, económicos y sociales para evaluar el desempeño de la acuicultura de algas en AMERB y CCAA, será parcial, abordándose durante el año 2016 a través de la siguiente actividad:

### 5.3.1 Levantamiento de información para propuesta inicial de sistema de indicadores

La Ley de Bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas requiere del establecimiento de indicadores de impacto de las acciones de repoblamiento y cultivo de algas, las cuales deberán ser monitoreadas en el tiempo, a fin de asegurar su impacto, éxito y sustentabilidad. Para ello se sugerirá un sistema de indicadores biológicos, económicos y sociales para evaluar el desempeño de la acuicultura de algas en AMERB y CCAA y el repoblamiento en AMERB. Mediante revisión bibliográfica y entrevista a expertos (e.g. investigadores en acuicultura, manejo costero, ecología bentónica) se recopilará y analizará información para proponer un sistema de indicadores y criterios para evaluar los procesos de cultivo y repoblamiento de manera integral (e.g. incluyendo las dimensiones socio-económicas, tecnológica, productivas, de gobernanza y ecológicas).

## 6. RESULTADOS ESPERADOS

Asociados al objetivo específico 1:

- Estado del arte del cultivo de especies de algas cultivables en el marco de la Ley de Bonificación
- Identificación de los principales factores que posibilitarían el desarrollo de cultivos de diferentes algas en Chile
- Herramienta preliminar para la selección de algas a cultivar y modelo de gestión/producción que maximice las posibilidades de éxito

Asociados al objetivo específico 2:

- Ranking de AMERB y CCAA para implementación de cultivos de algas y/o seguimiento de su funcionamiento
- Propuesta de selección de AMERB y CCAA para eventuales cultivos de algas

Asociados al objetivo específico 3:

- Propuesta preliminar de sistema de indicadores para evaluar la implementación de los cultivos y repoblamiento y acreditar su éxito en el marco de la Ley de Bonificación

## 7. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

El presente proyecto será desarrollado en 5 meses, a partir de agosto del 2016.

### 7.1 Informes

Se entregará un informe a fines de diciembre del 2016, conteniendo los resultados y discusión de todos los objetivos específicos del proyecto.

### 7.2 Calendario de reuniones/talleres/otros

Se realizará una reunión durante el primer mes del proyecto (agosto del 2016) para presentar el proyecto y sus alcances ante la contraparte técnica de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, y durante el desarrollo del proyecto se mantendrán reuniones periódicas para evaluar y discutir el desarrollo del proyecto. Se contempla la realización de un taller de difusión de resultados ante la contraparte técnica a fines del año 2016.

## 8. Carta Gantt

Actividades	2016				
	A	S	O	N	D
Reunión Presentación Proyecto	■				
Objetivo específico 1					
Revisión del estado del arte de especies algales cultivables en Chile	■	■	■	■	
Identificación factores asociados a viabilidad técnico-económica de cultivos		■	■	■	■
Diseño herramienta para seleccionar especie(s) a cultivar y		■	■	■	■

modelo producción					
Objetivo específico 2					
Elaboración ranking identificación AMERB/CCAA para implementación cultivos					
Propuesta selección de AMERB/CCAA para implementación cultivos					
Objetivo específico 3					
Levantamiento de información para propuesta inicial de sistema de indicadores					
Actividades generales					
Reuniones coordinación SUBPESCA					
Taller difusión de resultados SUBPESCA					
Informes					

## 9. OTRAS CONSIDERACIONES

El desarrollo del proyecto requerirá una fuerte interacción IFOP-SUBPESCA, dada la reciente aprobación de la Ley de Bonificación y los desafíos que esto implica, y la importancia de conocer los lineamientos de la institucionalidad respecto a su implementación.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Buschmann AH, Hernández-González M, Varela D (2008) Seaweed future cultivation in Chile: perspectives and challenges. *Int J Environ Pollut*, 33:432-456.

Buschmann AH, Stead RA, Hernández-González MC, & Pereda SV (2013) Un análisis crítico sobre el uso de macroalgas como base para una acuicultura sustentable. *Revista Chilena de Historia Natural*, 86: 251-264.

Hafting JT, Craigie JS, Stengel DB, Loureiro RR, Buschmann AH, Yarish C, Edwards MD & Critchley AT (2015) Prospects and challenges for industrial production of seaweed bioactives. *J Phycol* 51:821-837.

Naylor RL, Goldburg RJ, Primavera JH, Kautsky N, Beveridge MC, Clay J, Folke C, Lubchenco J, Mooney H & Troell M (2000) Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature*, 405(6790): 1017-1024.

Neori A, Troell M, Chopin T, Yarish C, Critchley A & Buschmann AH (2007) The need for a balanced ecosystem approach to blue revolution aquaculture. *Environ. Sci. Pol. Sustain.Dev.* 49 (3), 36-43.

Moreira D & Pires JCM (2016) Atmospheric CO<sub>2</sub> capture by algae: negative carbon dioxide emission path. *Bioresour Technol.* 215: 371-379.

Radulovich R, Neori A, Valderrama D, Reddy CRK, Cronin H & Forster J. (2015) Farming of seaweeds. In: Tiwari, B.K., Troy, D.J. (Eds.), *Seaweed Sustainability — Food and Non-Food Applications*. Elsevier, Amsterdam (The Netherlands).

Rebours C, Marinho-Soriano E, Zertuche-González JA et al. (2014) Seaweeds: an opportunity for wealth and sustainable livelihoods for coastal communities. *Journal of Applied Phycology*, 26, 1939-1951.

Troell M, Naylor RL, Metian M et al. (2014) Does aquaculture add resilience to the global food system?

Proceedings of the National Academy of Sciences (USA) 111: 13,257–13,263.

Vásquez JA, Zuñiga S, Tala F, Piaget N, Rodríguez DC & Vega A (2014) Economic valuation of kelp forests in northern Chile: values of goods and services of the ecosystem. *Journal of Applied Phycology*, 26:1081–1088.

Zuniga S, Marín MC, & Bulboa C (2016). Bioeconomic analysis of giant kelp *Macrocystis pyrifera* cultivation (Laminariales; Phaeophyceae) in northern Chile. *Journal of Applied Phycology*, 28(1), 405–416.

## 11. ANEXOS

No hay.

### III) ANEXO CONVENIO APROBADO POR MEDIO DEL D.S. N° 20, DE 2016, DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO.

3.1.- Reemplazar los Términos Técnicos de referencia del estudio "Monitoreo de la especie plaga *Didymosphenia geminata* en cuerpos de agua de la zona centro sur austral, I etapa 2016-2017" por los siguientes:

#### 1. "NOMBRE DEL ESTUDIO

MONITOREO DE LA ESPECIE PLAGA *DIDYMOSPHENIA GEMINATA* EN CUERPOS DE AGUA DE LA ZONA CENTRO SUR AUSTRAL. I ETAPA 2016-2017.

#### 2. INTRODUCCIÓN

Durante el año 2010 se detectó la presencia en Chile de la microalga *D. geminata*, conocida comúnmente como didymo. Esta especie nativa del hemisferio norte, reconocida por sus características invasoras, fue declarada plaga en nuestro país en 2010 manteniendo esta condición hasta la fecha. Desde esa fecha la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, mandatados por el Reglamento Sobre Plagas Hidrobiológicas (D.S.N°345/2005 y sus modificaciones), mantienen una constante actividad de prospección en nuevos sectores, y el seguimiento y vigilancia de áreas con presencia de la microalga. En este sentido se requiere continuar la prospección y seguimiento a fin de no descuidar los sectores que limitan con las áreas declaradas plaga, y así identificar prontamente nuevos brotes o nuevas áreas de distribución de la microalga. Además, mantener una vigilancia con frecuencia estacional de las variaciones de la abundancia relacionadas con su proliferación, analizar su efecto sobre ecosistemas con su presencia y mantener un programa de difusión de resultados, además de la aplicación de medidas de bioseguridad para el control de la misma.

#### 3. ANTECEDENTES

Se realizará una prospección en ríos de cuencas ya prospectadas y ríos de cuencas donde no se tenga certeza de la presencia de la microalga. A fin de lograr resultados comparables se utilizará la metodología indicada en el manual de monitoreo de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. En cada punto de muestreo se establecerá la presencia/ausencia de la especie, su cuantificación cuando esté presente, determinación de características fisicoquímicas del agua, monitoreo de macro-invertebrados, caracterización visual del hábitat y de las características fluviales de los

cursos de agua a muestrear. Se realizará un análisis de las características que propicien la aparición o mantención de la especie en sectores con presencia de didymo, para lo cual se utilizarán herramientas de análisis estadístico o de modelación. En el análisis de la información se considerarán los resultados de estudios previos y las metodologías utilizadas en estudios de similares características, no obstante que la metodología final será consensuada con la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

#### 4. OBJETIVOS

##### 4.1. Objetivo general.

Ampliar, analizar y difundir información respecto a la presencia/ausencia de *D. geminata*, en aquellos ríos de importancia para la acuicultura y pesca recreativa de las regiones del Maule, Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes, incluida Tierra del Fuego.

##### 4.2. Objetivos específicos.

- i) Prospeccionar la presencia/ausencia de *D. geminata* en ríos seleccionados pertenecientes a subsubcuencas no considerados en estudios anteriores.
- ii) Determinar el desarrollo y/o evolución de *D. geminata* en cuencas positivas y otras prospectadas en ocasiones anteriores.
- iii) Determinar parámetros físico y químicos en cada uno de ríos prospectados.
- iv) Identificar posibles vectores y fómites de transporte de la especie plaga que propicien su introducción y dispersión, y proponer una metodología para evaluar su impacto y jerarquizar en orden de importancia.
- v) Analizar información histórica de cada río prospectado respecto a parámetros físico-químicos y a la presencia/ausencia de la especie a fin de establecer una asociación con *D. geminata*.
- vi) Analizar de manera comparativa el efecto de la especie plaga *D. geminata* en cuerpos de agua con y sin su presencia.
- vii) Desarrollar difusión de la plaga dentro de las regiones donde se realiza el monitoreo.

#### 5. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN

El estudio será desarrollado en 150 sitios de muestreo localizados en ríos selectos de importancia para la acuicultura y pesca recreativa, con una reducción del número de sitios durante la segunda campaña de muestreo, respecto a la primera campaña. Esto se realizará con la finalidad de ampliar la cobertura geográfica del monitoreo hacia la Región del Maule y la provincia de Tierra del Fuego. Considerando lo anterior, la segunda campaña de muestreo abarcará las regiones del Maule (cuenca del río Maule), Biobío (cuencas del río Biobío y río Itata), La Araucanía (cuencas de río Toltén y río Imperial), Los Ríos (cuencas de río Valdivia y río Bueno), Los Lagos (cuencas de río Yelcho, río Puelo y río Palena, y otras pequeñas cuencas costeras), Aysén (cuencas de los ríos Cisnes, Aysén y Baker) y Magallanes (cuencas del río Serrano, Lago Sarmiento, y otras cuencas costeras), incluyendo Tierra del Fuego (Lago Blanco).

La prospección será ejecutada mediante 2 campañas de muestreo, siendo la primera entre los meses de octubre a diciembre 2016, para la cual se considera un mínimo de 180 sitios de muestreo, y la segunda, entre marzo a mayo 2017, donde se han considerado 150 sitios de muestreo.

La duración del estudio será de 12 meses. La fecha de inicio será septiembre de 2016 y la de término será agosto 2017.

## 6. REQUERIMIENTOS METODOLÓGICOS

### 6.1 Objetivos específicos 1 y 2.

- \* Prospeccionar la presencia/ausencia de *D. geminata* en ríos seleccionados pertenecientes a subsubcuencas no considerados en estudios anteriores.
- \* Determinar el desarrollo y/o evolución de *D. geminata* en cuencas positivas y otras prospectadas en ocasiones anteriores.

El desarrollo de ambos objetivos se relaciona con el muestreo del agua en subcuencas en que ha habido resultados positivos y negativos de *D. geminata* durante estudios previos y en cuerpos de agua aun no prospectados y que por lo tanto se carece de información.

En el estudio se desarrollarán monitoreos de seguimiento que corresponden a sitios ya reconocidos con el fin de evaluar la potencial dispersión de didymo (cerca del 70% de las estaciones) y muestreos de prospección (cerca del 30% de los sitios), mediante dos campañas de terreno durante los periodos octubre 2016- enero 2017 y marzo - mayo 2017 en cuencas hidrográficas definidas en el punto 5.

El número total de muestras y la ubicación de los sitios de muestreo serán acordadas entre Subpesca e IFOP, previo establecimiento de criterios científico-técnicos y financieros asociados a la ejecución del proyecto. Sin perjuicio de ello se consideran como mínimo 150 estaciones de muestreo para la segunda campaña de muestreo.

El muestreo biológico se realizará de acuerdo al manual para el monitoreo e identificación de la microalga bentónica *Didymosphenia geminata* ([www.subpesca.cl](http://www.subpesca.cl)). En general las actividades durante los muestreos serán las siguientes: inspección visual y desarrollo de una ficha de terreno, muestreo bentónico y pelágico con colecta de muestra biológica, registro de variables físicas y químicas in situ, toma de muestras de agua superficial para la determinación de variables químicas (fosfato, nitrato y sílice) y procedimiento de bioseguridad.

Durante la inspección visual para la selección de sitios de muestreos (para los que no estén completamente definidos) se considerará la representatividad de los tramos, la accesibilidad al sitio de muestreo y la actividad antrópica, entre otros. En cada sitio se fijarán transectos los que serán debidamente georreferenciados. Adicionalmente, cada transecto será descrito en términos de presencia o ausencia de masa mucilaginoso, cobertura (%) según color y profundidad, tipo de hábitat, escala de crecimiento del alga de acuerdo a su espesor, características hidromorfológicas del canal, condiciones climáticas, columna de agua, tipo de flujo, distancia naciente al punto de muestreo, pendiente, iluminación del lugar de muestreo, clasificación del sustrato, conectividad, actividad del entorno, zona del río muestreada y presencia de lugares de conservación.

Las muestras de fitoplancton serán recolectadas mediante red estándar (40um) suspendida en forma horizontal contra la corriente por 10 minutos según manual en un sector del transecto con flujo adecuado para la toma de muestra (Kilroy & Dale, 2006). Las muestras serán fijadas con lugol (2%). En el laboratorio se identificará y registrará la presencia de *D. geminata* y el fitoplancton acompañante.

La recolección de muestras bentónicas se realizará en sustrato rocoso de acuerdo a la cobertura dominante en 3 sub-transectos, realizando un muestreo integrado. Se seleccionará al azar en cada sub-transecto una cantidad de sustrato para el raspado de perifiton, el cual será fijado en formalina. Se cuantificará la biomasa bentónica recolectada registrando la superficie muestreada y/o volumen muestreado para cuantificar los resultados en células/mm<sup>2</sup> o células/mm<sup>3</sup>.

El conteo de la comunidad bentónica se realizará mediante el conteo de diatomeas considerando un número de 200 valvas como criterio estadístico (Battarbee, 1986). Se informará presencia/ausencia de *D. geminata*, cálculo de índices comunitarios de diversidad, equitatividad (Evenness) y análisis de conglomerados usando similitud de Jaccard y expresando los resultados en un dendrograma.

Teniendo presente que la presencia de didymo puede tener repercusiones sobre el ecosistema se recolectarán muestras de zoobentos mediante lavados del sustrato del lecho del río en un área de 0,09 m<sup>2</sup>, los organismos serán arrastrados por la corriente hasta una red tipo Surber de 250 m (Surber, 1937). Las muestras serán fijadas en alcohol (70%) hasta su identificación.

6.3 Objetivo específico 3. Determinar parámetros físico y químicos en cada uno de ríos prospectados.

Se determinarán variables in situ en cada sitio de muestreo como pH, conductividad, temperatura, oxígeno disuelto y velocidad de la corriente.

Se recolectarán muestras de agua superficial para la determinación de variables químicas del agua, entre ellas, calcio, nitrato, nitrógeno total, fosfato, fósforo total y silicato, además de turbidez. Se consideraran límites de detección para aguas oligotróficas o de alta sensibilidad analítica en los parámetros a evaluar, en conocimiento de que las concentraciones de nutrientes y otros analitos en los sistemas acuáticos estudiados son bajas. Para el caso del fósforo disuelto se considerará un límite de detección de 0,5 ppb.

6.4 Objetivo específico 4. Identificar posibles vectores y fómites de transporte de la especie plaga que propicien su introducción y dispersión, y proponer una metodología para evaluar su impacto y jerarquizar en orden de importancia.

Se levantará la información referida al uso de los suelos de las subcuencas consideradas en el estudio (reservas, ciudades, plantaciones, uso deportivo, etc.) mediante consultas en los servicios públicos, clubes, lodges de pesca, kayaking, u otras fuentes de información y se analizará según la bibliografía disponible los eventuales vectores y fómites de la transporte de la especie.

Asimismo se realizará una revisión bibliográfica orientada a conocer la avifauna y otros vectores potenciales, según la respectiva ubicación geográfica de las distintas cuencas a considerar en este estudio.

6.5 Objetivo específico 5. Analizar información histórica de cada río prospectado respecto a parámetros físico-químicos y a la presencia/ausencia de la especie a fin de establecer una asociación con *D. geminata*.

Se recopilará y ordenará toda la información biológica, física, química y hidromorfológica de las subcuencas contenida en los informes de estudios anteriormente ejecutados sobre *D. geminata* en las diferentes áreas consideradas con el propósito de establecer comparaciones, identificar

patrones de distribución de esta especie y otros aspectos sobre la distribución y abundancia de esta microalga.

Según la naturaleza de la data generada por informes previos se evaluará la factibilidad de aplicar un análisis multivariado mediante análisis de componentes principales y otras técnicas similares.

La información será representada en cartografía temática mediante capas de información de las diferentes subunidades temáticas.

6.6 Objetivo específico 6. Analizar de manera comparativa el efecto de la especie plaga *D. geminata* en cuerpos de agua con y sin su presencia.

Mediante análisis discriminante se realizarán comparaciones entre ríos con presencia de *didymo* y sin su presencia. Para este efecto serán tabulados todos los datos registrados para cada río y si es necesario, para un mejor análisis se confeccionarán mapas temáticos de cada subcuenca.

6.7 Objetivo específico 7. Difusión en aquellas regiones donde se realiza el monitoreo de *D. geminata*.

Con el fin de difundir los resultados obtenidos se realizará un taller por región en las ciudades más representativas de cada cuenca o grupos de cuencas, actividad que estará orientada a las autoridades regionales y/o municipales, a diferentes grupos de personas, organizaciones y empresas que tengan interés en el estado de los cuerpos de agua y *Didymo* en particular. Serán invitados también los grupos de trabajo que han ejecutado los proyectos sobre *Didymo*. IFOP organizará y ejecutará actividades de difusión en las regiones donde se ejecuta el monitoreo, en función a los recursos disponibles al término de las actividades de terreno.

Otras actividades del proyecto

Elaboración de documentos e informe final.

Esta actividad concierne a la elaboración de dos documentos (documento avance 1 y documento prefinal) y un informe final según los plazos establecidos en la carta Gantt. Toda la información generada será presentada en formato digital, incluyendo en cada archivo toda la metadata necesaria para identificar el conjunto de datos almacenado y permitir su utilización sin la necesidad de los documentos o antecedentes escritos del proyecto.

Mejoramiento continuo de las capacidades técnicas en investigación

Durante el periodo de ejecución del proyecto se realizarán acciones tendientes a participar en seminarios, pasantías, congresos y reuniones, ya sean de carácter nacional o internacional, pero vinculadas al desarrollo y mejora continua de las problemáticas planteadas durante la ejecución del proyecto. Del mismo modo, se facilitarán las vinculaciones mediante reuniones con expertos nacionales o extranjeros con experiencia reconocida en *Didymo*, para validar resultados y analizar proyecciones que permitan mayor certidumbre en la obtención de resultados.

Reuniones periódicas de coordinación

Se realizarán, al menos, tres reuniones de coordinación de carácter general para abordar el grado de avance del proyecto y discutir aspectos técnicos relevantes del estudio. La primera se realizará durante los dos primeros meses de iniciado el proyecto, luego se realizarán las otras dos reuniones, ambas situadas una vez que se han concluido las campañas de muestreo.

Otras consideraciones

La coordinación técnica del proyecto recaerá sobre la contraparte técnica en la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, a fin de mantener una visión permanente de la ejecución del programa, junto con poder tomar las acciones respecto a si es necesario modificaciones o adecuaciones, principalmente en lo que se refiere a metodologías, ubicación de estaciones de monitoreo, reprogramación de muestreos, entre otros.

Durante la ejecución de este proyecto, sin perjuicio de la experiencia que posee el Instituto de Fomento Pesquero en este tipo de estudios, se considerará la opinión de otras instituciones y personas que hayan trabajado en este tema en el país.

7. RESULTADOS ESPERADOS

1. Evaluar ríos de diferentes cuencas para determinar la presencia de D. geminata, otorgándole una distinción a los ríos ya prospectados con presencia de la microalga y aquellos incorporados en este estudio.
2. Resultados sobre los parámetros fisicoquímicos, fitoplancton, y bentos en las campañas de terreno.
3. Mapas temáticos de la modalidad de uso del suelo de las diferentes cuencas.
4. Resultados de análisis multivariados y de conglomerados, mostrando patrones, correlaciones y rasgos discriminantes entre cuencas.
5. Una vez identificados los vectores de D. geminata se espera generar una metodología de evaluación del impacto actual y futuro de dichos vectores.
6. Recopilar información de diferentes entidades para crear una base de datos históricos en los ríos prospectados.
7. Identificar los efectos de D. geminata y compararlos en situaciones de presencia y ausencia en dos ríos de similares condiciones.
8. Realización de seminarios de difusión de resultados y capacitación/educación sobre la especie plaga hacia la comunidad, autoridades y usuarios sobre los resultados obtenidos en este proyecto.

8. ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL ESTUDIO

Actividad	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
Objetivo 1, 2 y 3 relacionados con las dos campañas de muestreo												
Recopilación de información	x	x	x	x								
Muestreos en regiones		x	x	x				x	x	x		
Análisis de la información					x	x	x	x	x	x	x	x
Objetivo 4												
Identificación de vectores y fómites						x	x	x				
Propuesta de metodología de evaluación									x	x		
Objetivo 5												
Análisis histórico de ríos prospectados	x	x	x									
Establecimiento de relaciones con D. geminata				x	x	x						
Objetivo 6												

Análisis comparativo del efecto de D. geminata									x	x	x		
Objetivo 7													
Difusión de los resultados												x	x
Otras actividades del proyecto													
Reuniones de coordinación	x		x			x				x			
Documento avance 1				x									
Documento pre-final										x			
Informe final													x
Talleres de difusión													x

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMAKAIK Consultoría Ambiental. 2013. Proyecto FIP 2013-25: "Evaluación de Didymosphenia geminata (Didymo) en cuerpos de agua de la zona centro-sur" Elaborado para: Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura.

AMAKAIK-Ecohyd. 2012. Seminario estado actual del conocimiento de Didymo en Chile "Prospección de Didymosphenia geminata en cuerpos de agua de la Zona Centro-Sur (Id 4728-40-R112)" Elaborado para SUBPESCA. Disponible en: [http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-80165\\_Resultados\\_Prospeccion\\_de\\_D\\_geminata\\_CentroSur\\_\\_Carolina\\_Diaz.pdf](http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-80165_Resultados_Prospeccion_de_D_geminata_CentroSur__Carolina_Diaz.pdf)

POCH-U. Chile (2011a) Informe Final, "Prospección de la presencia de Didymosphenia geminata en las regiones XIV, X, XI y XII y elaboración de material de difusión tendiente a su control" Proyecto ejecutado por POCH-Universidad de Chile y financiado por la Subsecretaría de Pesca."

3.2.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del proyecto "Evaluación hidroacústica de pelágicos pequeños en aguas interiores de la X y XI regiones, año 2016", para el 30 de enero de 2017.

3.3.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del proyecto "Programa manejo y monitoreo de las mareas rojas en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, X, etapa 2016-2017", para el 30 de junio de 2017.

3.4.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del proyecto "Programa de monitoreo y vigilancia de la disponibilidad larval de mitílidos para la sustentabilidad de la actividad de acuicultura de la zona sur austral de Chile, IV etapa, 2017-2017", para el 30 de junio de 2017.

3.5.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del proyecto: "Programa de observadores científicos año 2016", para el 28 de julio de 2017.

3.6.- Parcializar la entrega del informe final con una entrega que incorpore los resultados de los objetivos específicos 1º al 4º para el 31 de julio de 2017 y un informe final complementario que incorpore los resultados del objetivo específico 5º con fecha de entrega 31 de octubre de 2017.

3.7.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del proyecto "Evaluación del estado ambiental de los algos utilizados en actividades de acuicultura en la zona sur austral de Chile, cuarta etapa", para el 14 de julio de 2017.

3.8.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Programa de seguimiento de las pesquerías bentónicas año 2016", para el 30 de junio de 2017.

3.9.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Programa de seguimiento de las pesquerías demersales y de aguas profundas, año 2016", para merluza del sur y merluza común, hasta el 14 de julio de 2017.

3.10.- Ampliar el plazo para la entrega del informe pre final del estudio "Programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental, año 2016-2017" para el 20 de agosto de 2017.

3.11.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental, año 2016-2017" para el 20 de octubre de 2017.

3.12.- Ampliar el plazo para la entrega del informe pre final del proyecto "Condición biológica de jurel V-X en alta mar, año 2016", hasta el 30 de agosto de 2017.

3.13.- Ampliar el plazo para la entrega del informe pre final del proyecto "Monitoreo de la especie plaga *Didymosphenia geminata* en cuerpos de agua de la zona centro sur austral, I etapa 2016-2017", hasta el 30 de diciembre de 2017.

3.14.- Incorporar los Términos Técnicos de Referencia del estudio "Programa integral de desarrollo de acuicultura de algas para pescadores artesanales. Etapa I":

"PROGRAMA INTEGRAL DE DESARROLLO DE ACUICULTURA DE ALGAS PARA PESCADORES ARTESANALES. ETAPA 1. AÑO 2017

## 2. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la acuicultura chilena es dominada por la producción de salmónidos y en menor porcentaje de mitílidos y pectínidos (<http://www.sernapesca.cl>). Políticas actuales para el desarrollo de la acuicultura nacional promueven y fomentan el desarrollo de Acuicultura de Pequeña Escala (APE) y la diversificación de las especies cultivadas (<http://www.subpesca.cl>), con la subsecuente búsqueda de nuevos productos y nichos de mercados. El impulso de este tipo de acciones permitiría disminuir la presión extractiva sobre los recursos hidrobiológicos actualmente explotados, incorporando alternativas de diversificación productiva para las comunidades costeras, pudiendo mejorar sus ingresos y calidad de vida. Mundialmente, se ha reconocido que el desarrollo de la acuicultura de especies nativas es una buena alternativa para la diversificación de productos regionales y uso eficiente de los recursos disponibles (Ross et al. 2008). Adicionalmente, se ha sugerido que la diversificación de la acuicultura debe considerar la incorporación de especies con diferentes niveles tróficos y funciones ecológicas diferentes para balancear el flujo de materia y energía en sistemas costeros (Naylor et al. 2000; Buschmann et al. 2014) y diferentes sistemas de cultivos y especies para dar mayor resiliencia al sistema de global de alimentación (Troell et al. 2014).

La acuicultura de algas ha alcanzado preponderancia mundial respecto a las oportunidades de desarrollo económico y ambiental que ofrecería su implementación, fundamentado principalmente en los diversos usos y propiedades de éstas, entre las que destacan su uso como alimento humano y alimento de otras especies en cultivo, producción de ficocoloides utilizados en la industria cosmética, farmacéutica y alimenticia, producción de biocombustibles, usos en acuicultura integrada e iniciativas de biorremediación de ambientes, captura de carbono, entre otros (Neori et al., 2007; Vásquez et al. 2013, Radulovich et al., 2015; Moreira & Pires 2016).

En la actualidad, la acuicultura de algas es fuertemente promovida como una alternativa productiva y de diversificación de la acuicultura chilena, y también como una alternativa o complemento al desarrollo económico de comunidades de pescadores artesanales en un escenario de sobre-explotación o agotamiento de las praderas naturales. A pesar de ello solo el alga pelillo (*Gracilaria chilensis*) es la que ha sido cultivada comercialmente (Buschmann et al. 2008). Sin embargo, a mediano plazo se espera que su impacto productivo aumente significativamente. Desde el punto de vista normativo existen dos instrumentos recientemente aprobados que regulan y promueven su desarrollo: el Decreto N°96 que regula las actividades de acuicultura en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), y la Ley de Bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas. Para diversas especies de algas nativas se han desarrollado tecnologías de cultivo (e.g. pelillo *G. chilensis*, las lugas *Sarcothalia crispata* y *Gigartina skottsbergii*, los huiros *Lessonia trabeculata* y *Macrocystis pyrifera*, luche *Porphyra*

columbina, chicorea de mar *Chondracanthus chamissoi*) que permiten potencialmente implementar cultivos experimentales y pilotos y evaluar su desempeño productivo y comercial.

Uno de los nichos potenciales para la implementación de la acuicultura de algas lo constituyen las AMERB y las concesiones de acuicultura otorgadas a pescadores artesanales, otorgando una superficie potencial cultivable de más de cien mil hectáreas, sin embargo, para pasar de lo potencial a lo factible, hay que considerar y profundizar en el conocimiento de una serie de factores para aumentar las probabilidades de éxito del desarrollo de la acuicultura de algas, por ejemplo:

- La Ley de Bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas requiere del establecimiento de indicadores de impacto y protocolos de acreditación de las acciones de repoblamiento y cultivo de algas, las cuales deberán ser monitoreadas o seguidas en el tiempo, a fin de asegurar su impacto, éxito y sustentabilidad.

- Características de sistemas de cultivo, crecimiento y productividad es dependiente de la especie a cultivar y de las características ambientales que imponen diversas zonas geográficas.

- Se debe evaluar el escalamiento a nivel masivo de la producción de plántulas en invernadero o hatchery.

- Realizar estudios que integren aspectos biológicos, tecnológicos, sociales y económicos para evaluar factibilidad de cultivos de algas a escalas comerciales, dado que éstos son escasos para especies chilenas lo que dificulta la decisión respecto a la inversión (Zúñiga et al. 2016)

- Práctica de la acuicultura requiere de procesos de aprendizaje, capacitación y apropiación tecnológica de parte de los pescadores artesanales que posibiliten su desarrollo como actividad productiva (Rebours et al. 2014).

- Acuicultura de algas por parte de pescadores podrá abarcar todas o alguna(s) fases del cultivo (e.g. producción en hatchery hasta crecimiento en mar) lo que estará asociado a factibilidad técnico-económica y a ciertos niveles de aprendizaje y apropiación tecnológica por parte de las organizaciones de pescadores.

- Desarrollo de la acuicultura debe considerar el capital humano (e.g. trabajo colaborativo, asociatividad, redes) y conocimiento tradicional existente en las organizaciones que administran las AMERB y CCAA.

- Acuicultura de algas debe dar valor agregado a sus productos o explorar nuevos nichos de mercado (Hafting et al. 2015).

- El desarrollo de la acuicultura de algas será un proceso de mediano a largo plazo que requerirá seguimiento y apoyo estatal para transformarse en una actividad de relevancia para acuicultores en AMERB y CCAA.

Dado el contexto anterior, es de alta relevancia contar con experiencias pilotos que permitan implementar, acompañar, evaluar y corregir el desarrollo de la acuicultura de algas marinas en AMERBs y CCAA.

### 3. ANTECEDENTES

La acuicultura de algas no existe como una actividad consolidada que permita diversificar la acuicultura nacional e incorporar al sector pesquero artesanal y pequeños acuicultores. El Decreto N°96 que regula las actividades de acuicultura en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) y la Ley de Bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas constituyen dos instancias para promover su desarrollo. El presente proyecto se desarrollará orientado por el marco que otorgan ambas instancias.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo General

Establecer estrategias de desarrollo de Acuicultura de algas en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) y concesiones de acuicultura (CCAA) cuyos titulares sean pescadores artesanales.

### 4.2 Objetivos Específicos

4.2.1. Proponer modelos de gestión y producción asociados al desarrollo de la acuicultura de algas en AMERB y CCAA.

4.2.2. Desarrollar cultivos pilotos de algas en AMERB y CCAA de diferentes zonas geográficas del país, incluyendo fases de cultivo en mar y hatchery.

4.2.3. Proponer un sistema de indicadores biológicos, económicos y sociales para evaluar el desempeño de la acuicultura de algas en AMERB y CCAA.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 Metodología Objetivo Específico 1

El desarrollo del objetivo específico 1. Proponer modelos de gestión y producción asociados al desarrollo de la acuicultura de algas en AMERB y CCAA, será abordado parcialmente durante el año 2016 y se consolidará durante el año 2017. Se realizarán las siguientes actividades:

5.1.1 Identificación de factores asociados a la viabilidad técnico-económica de cultivos de algas en Chile

Para el desarrollo de esta actividad, durante el año 2016 se aplicaron cuestionarios a una muestra de organizaciones de pescadores artesanales, investigadores y acuicultores con experiencia en desarrollo de cultivos. Durante el presente año se continuarán aplicando los cuestionarios para obtener una muestra más representativa de actores nacionales, y se profundizará en el análisis de los cuestionarios para identificar los principales factores asociados a la viabilidad técnico-económica de cultivos de algas. El instrumento de recolección de datos corresponde a un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, orientado a identificar los principales factores que han permitido (o permitirían) dar viabilidad técnico-económica a los cultivos de algas en Chile. El cuestionario consta de tres secciones generales: i) información del encuestado y su organización, ii) experiencia en la acuicultura de algas y iii) proyección de la acuicultura de algas.

5.1.2 Diseño de herramienta para seleccionar especie(s) a cultivar y un modelo de producción asociado

Se continuará con el desarrollo de una herramienta metodológica que permita al usuario (i.e. acuicultor, organizaciones de pescadores, consultor) implementar un cultivo de algas exitoso y que lo oriente respecto a:

-Selección de especie(s) algal(es) a cultivar

-Fases del cultivo a desarrollar en el AMERB o CCAA

-Requerimientos ambientales, tecnológicos, socio-económicos, legales-administrativos asociados al cultivo específico

-Sistema de gestión asociada a la implementación del cultivo y el modelo de producción más eficiente

El principio subyacente al diseño de la herramienta es el de un sistema de toma de decisión bajo diversos factores o criterios y de fácil entendimiento y aplicación.

5.1.3 Análisis bio-económico de cultivos de algas

Se realizará un análisis bio-económico dinámico del cultivo a través de modelación para evaluar la factibilidad económica de al menos tres especies de algas en escenarios de producción asociados a AMERB y CCAA. El análisis incluirá análisis de riesgo para estimar las probabilidades de alcanzar un Punto De Referencia Objetivo o de exceder un Punto De Referencia Límite para las

principales variables productivas y financieras del cultivo. La selección de especies a modelar será basada en la disponibilidad y requerimientos de datos para los componentes del sub-modelo: biológico, tecnológico, económico y ambiental.

## 5.2 Metodología Objetivo Específico 2

El desarrollo del objetivo específico 2. Desarrollar cultivos pilotos de algas en AMERB y CCAA de diferentes zonas geográficas del país, incluyendo fases de cultivo en mar y hatchery, será abordado en dos fases, la primera orientada al desarrollo de cultivos en el mar, y la segunda (eventualmente a desarrollar en una continuación del programa) orientada a la producción de plántulas en hatchery. Durante el año 2016 se realizarán las siguientes actividades:

### 5.2.1 Selección de AMERB y CCAA para implementación de cultivos

### 5.2.2 Propuesta de selección de AMERB y CCAA para implementación de cultivos

Se seleccionarán AMERB y CCAA en al menos dos zonas geográficas del país, preliminarmente dos para la zona norte (e.g. I o IV Región) y 2 para la zona sur (e.g. VIII o X Región). Además, se podrán seleccionar otras áreas donde se esté desarrollando acuicultura de algas para el seguimiento y aplicación de indicadores (desarrollo objetivo específico 3, año 2017). Su selección estará basada en el ranking elaborado en la actividad anterior y presentada a SUBPESCA para su discusión.

## 5.3 Metodología Objetivo Específico 3

El desarrollo del objetivo 3. Proponer un sistema de indicadores biológicos, económicos y sociales para evaluar el desempeño de la acuicultura de algas en AMERB y CCAA se consolidará durante el año 2017 a través de las siguientes actividades:

### 5.3.1 Levantamiento de información para propuesta inicial de sistema de indicadores

La Ley de Bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas requiere del establecimiento de indicadores de impacto de las acciones de repoblamiento y cultivo de algas, las cuales deberán ser monitoreadas en el tiempo, a fin de asegurar su impacto, éxito y sustentabilidad. Para ello se sugerirá un sistema de indicadores biológicos, económicos y sociales para evaluar el desempeño de la acuicultura de algas en AMERB y CCAA y el repoblamiento en AMERB. Mediante revisión bibliográfica y entrevista a expertos (e.g. investigadores en acuicultura, manejo costero, ecología bentónica) se recopilará y analizará información para proponer un sistema de indicadores y criterios para evaluar los procesos de cultivo y repoblamiento de manera integral (e.g. incluyendo las dimensiones socio-económicas, tecnológica, productivas, de gobernanza y ecológicas).

### 5.3.2 Revisión propuesta inicial de sistema de indicadores

La propuesta inicial desarrollada durante 2016 y parte de 2017 será revisada críticamente a través de entrevistas a expertos representantes de la academia, acuicultores e institucionalidad. Esta propuesta puede ser complementaria o referencial respecto a los indicadores de los impactos positivos en el aumento de la cobertura algal y de las condiciones para el desarrollo sustentable de la actividad económica, los que deben ser definidos en el marco de la ley de bonificación mediante recomendación de los grupos técnicos de asesores expertos e informe técnico de SUBPESCA (artículos 9 y 10).

## 6. RESULTADOS ESPERADOS

Asociados al objetivo específico 1:

- Estado del arte del cultivo de especies de algas cultivables en el marco de la Ley de Bonificación
- Identificación de los principales factores que posibilitarían el desarrollo de cultivos de diferentes algas en Chile
- Herramienta preliminar para la selección de algas a cultivar y modelo de gestión/producción que maximice las posibilidades de éxito

Asociados al objetivo específico 2:

- Ranking de AMERB y CCAA para implementación de cultivos de algas y/o seguimiento de su funcionamiento

- Propuesta de selección de AMERB y CCAA para eventuales cultivos de algas

Asociados al objetivo específico 3:

- Propuesta preliminar de sistema de indicadores para evaluar la implementación de los cultivos y repoblamiento y acreditar su éxito en el marco de la Ley de Bonificación.

## 7. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

El presente proyecto será desarrollado en 5 meses, a partir de agosto del 2016.

### 7.1 Informes

Se entregará un informe a fines de diciembre del 2016, conteniendo los resultados y discusión de todos los objetivos específicos del proyecto.

### 7.2 Calendario de reuniones/talleres/otros

Se realizará una reunión durante el primer mes del proyecto (agosto del 2016) para presentar el proyecto y sus alcances ante la contraparte técnica de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, y durante el desarrollo del proyecto se mantendrán reuniones periódicas para evaluar y discutir el desarrollo del proyecto. Se contempla la realización de un taller de difusión de resultados ante la contraparte técnica a fines del año 2016.”

3.14.- Ampliar el plazo para la entrega del informe de estatus del estudio “Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2016: merluza común” para el 15 de octubre de 2016.

3.15.- Ampliar el plazo para la entrega del informe de estatus del estudio “Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2016: merluza del sur” para el 15 de octubre de 2016.

3.16.- Ampliar el plazo de entrega del informe final del proyecto “Condición biológica del jurel V-X en alta mar, año 2016”, hasta el 10 de noviembre de 2017.

3.17.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio “Monitoreo de la eficacia y seguridad de productos biológicos utilizados en la salmonicultura” para el 30 de diciembre de 2017.

## **IV) ANEXO CONVENIO APROBADO POR MEDIO DEL D.S. N° 15, DE 2017, DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO.**

4.1.- Ampliar el plazo para la entrega del primer informe de datos del estudio “Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2018: merluza del sur” para el 30 de julio de 2017.

4.2.- Ampliar el plazo para la entrega del primer informe de datos del estudio “Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2018: merluza común” para el 30 de julio de 2017.

4.3.- Ampliar el plazo para la entrega del documento técnico del estudio “Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre la II y VIII regiones, año 2017-2018” para el 5 de octubre de 2017.

4.4.- Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance del estudio “Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre la II y VIII regiones, año 2017-2018” para el 30 de marzo de 2018.

4.5.- Ampliar el plazo para la entrega del documento técnico, informe final del estudio “Evaluación directa de langostino amarillo y langostino colorado entre la II y VIII regiones, año 2017-2018” para el 30 de mayo de 2018.

4.6.- Eliminar el 3º informe consolidado del estudio "Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2018: anchoveta XV - II regiones".

4.7.- Eliminar el 3º informe consolidado del estudio "Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2018: anchoveta III - IV regiones".

4.8.- Incorporar el 3º informe consolidado del estudio "Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2018: anchoveta V - X regiones".

4.9.- Incorporar el 3º informe consolidado del estudio "Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2018: sardina común V - X regiones".

4.10.- Modificar las fechas de los estudios indicados de acuerdo al siguiente detalle:

Proyecto	Tipo de informe	Contenidos	Fecha entrega
Evaluación del stock Desovante de anchoveta en la III y IV regiones, año 2017	Documento técnico	Objetivo específico 4.2.1	15-12-2017
	Informe de avance	Objetivos específicos 4.2.1 y 4.2.3	30-03-2018
	Informe final	Todos los objetivos + observaciones de taller de difusión y discusión de resultados	31-07-2018
*Condiciones bio-oceanográficas y evaluación del stock Desovante de anchoveta en la XV - II regiones, año 2017	Documento técnico	Resultados parciales acumulados asociados a los objetivos 4.2.1 y 4.2.2 y detalle de las actividades realizadas en terreno (informe de gestión)	31-12-2017
	Informe de avance	Objetivos específicos 4.2.1 y 4.2.2	30-03-2018
	Informe final	Todos los objetivos + observaciones de taller de difusión y discusión de resultados	31-08-2018
Evaluación del stock Desovante de anchoveta en la III y IV regiones, año 2017	Documento técnico (reemplaza a documento de avance de la propuesta técnica)	Distribución y abundancia de huevos de anchoveta y sardina común Tablas de densidad y abundancia promedio de huevos Distribución horizontal de temperatura superficial del mar. Distribución espacial de los lances de pesca de	15-01-2018

		adultos. Frecuencia de tallas por sexo y proporción sexual, por especie	
	Informe de avance (reemplaza a informe pre-final de la propuesta técnica)	Contenido del documento técnico y Objetivos 4.2.1 y 4.2.2	30-04-2018
	Informe final	Todos los objetivos + observaciones de taller de difusión y discusión de resultados	15-07-2018
Seguimiento pesquerías recursos altamente migratorios	Documento interacciones		31-07-2018
	Informe final		30-06-2018

\* Este proyecto contempla además la entrega de doce (12) boletines mensuales conteniendo los resultados de las estaciones de monitoreo, a fines del mes siguiente de la toma de información en terreno.

4.11.- Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance (sección 1: merluza de cola y merluza del sur) del estudio "Evaluación del stock desovante de Merluza del Sur, Merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre la X y XII regiones, año 2017-2018" para el 30 de septiembre de 2017.

4.12.- Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance (sección 2: merluza de tres aletas) del estudio "Evaluación del stock desovante de Merluza del Sur, Merluza de cola y merluza de tres aletas en las aguas exteriores entre la X y XII regiones, año 2017-2018" para el 16 de octubre de 2017.

4.13.- Ampliar el plazo para la entrega del documento técnico del estudio "Evaluación directa de camarón nailon, año 2017" para el 15 de noviembre de 2017.

4.14.- Ampliar el plazo para la entrega del pre informe final del estudio "Evaluación directa de camarón nailon, año 2017" para el 15 de febrero de 2018.

4.15.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Evaluación directa de camarón nailon, año 2017" para el 15 de mayo de 2018.

4.16.- Ampliar el plazo para la entrega del informe 2 del estudio "Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2018" para el 25 de octubre de 2018.

4.17.- Ampliar el plazo para la entrega del informe de avance del estudio "Programa de observadores científicos 2017 (Programa de investigación del descarte y captura de pesca incidental 2017-2018 - Programa de monitoreo y evaluación de los planes de reducción del descarte y de la pesca incidental 2017-2018)" para el 15 de diciembre de 2017.

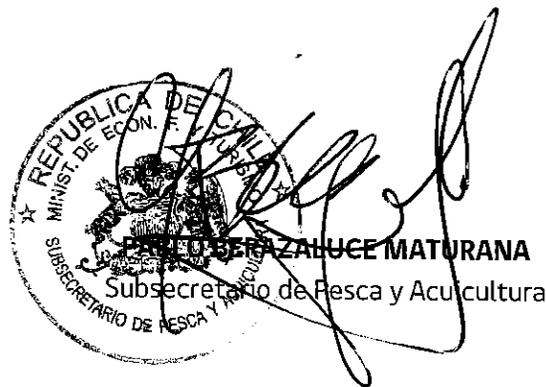
4.16.- Ampliar el plazo para la entrega del informe final del estudio "Evaluación hidroacústica de jurel XV y V regiones, año 2017" para el 30 de enero de 2018.

2°. La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura deberá remitir copia de la presente Resolución y de los términos técnicos de referencia de antecedentes adjuntos a la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño, a fin de dar respuesta al Ord. N° 213, de 2018, de la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño.

3°. Publíquese la presente Resolución en el sitio web de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y del Servicio Nacional de Pesca.

4°. Transcribese copia de la presente Resolución a la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño, y a las Divisiones de Desarrollo Pesquero, de Administración Pesquera y de Acuicultura y al Departamento Administrativo, todos de esta Subsecretaría.

**ANÓTESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE EN EL SITIO WEB DE LA SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA Y ARCHÍVESE.**



**PAULO BERRAZA LUCE MATURANA**  
Subsecretario de Pesca y Acuicultura