



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR Y GEOGRAFÍA
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR

PROYECTO FIPA Nº 2017-16

**“Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de
acuicultura de pequeña escala (APE)”**

INFORME FINAL

Diciembre 2019



INFORME FINAL

“Adecuación de la normativa ambiental y Sanitaria a proyectos de acuicultura de pequeña escala (APE)” (FIPA 2017-16)

UNIDAD EJECUTORA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
Facultad de Ciencias del Mar y Geografía
Escuela de Ciencias del Mar

INVESTIGADOR RESPONSABLE

MARIEL CAMPALANS BARNIER



Personal profesional y técnico

Proyecto FIPA 2017-16

Nombre	Tema	Institución
Mariel Campalans B.	Jefa de Proyecto	PUCV
María Isabel Toledo D.	Investigadora	PUCV
Catterina Sobenes V.	Investigadora	Independiente
Jacqueline Campalans B.	Investigadora	PUCV
Christian Díaz P.	Investigador	Independiente
Germán Olivares C.	Colaborador	PUCV
Jaime Aguilera F.	Colaborador	PUCV
María Eugenia Gallardo L.	Colaborador	PUCV
Paloma Carramiñana M.	Colaborador	Independiente
Mariajesús Vásquez C.	Colaborador	Independiente
Edith Tapia B.	Técnico	PUCV



Autor por cargo y actividad desarrollada

Nombre	Cargo	Actividades
Mariel Campalans B	Jefa de Proyecto	Coordinación general, organización bases de datos, diseño de muestreos, diseño cuestionarios, análisis información, organización y realización Taller internacional, preparación y confección de informes
María Isabel Toledo D.	Investigadora	Recopilación información normativa APE internacional, Análisis información, participación reuniones coordinación, participación Taller internacional, Preparación Informes.
Catterina Sobenes V.	Investigadora	Preparación, organización y participación Taller internacional, Reuniones de trabajo, confección Informes.
Jacqueline Campalans B.	Investigadora	Recopilación información APE países relevantes, actualización base de datos, diseño de instrumento para recopilación de información, participación Taller, preparación informes.
Christian Díaz P.	Investigador	Organización, contactos y participación Taller internacional, Confección informes.
Germán Olivares C.	Colaborador	Recopilación información normativa nacional APE, actualización base de datos, participación Taller.
Jaime Aguilera F.	Colaborador	Actualización Bases de datos, Georreferenciación de centros de cultivo y áreas protegidas, participación Taller, confección Informes.
María Eugenia Gallardo	Colaborador	Organización bases datos. Aplicación cuestionarios en terreno. Organización y participación Taller. Confección informes.
EdithTapia B.	Técnico	Búsqueda y organización información relevante APE, actualización bases datos, organización y participación Taller, confección informes.
Mariajesús Vásquez C	Colaborador	Diseño cuestionarios, Aplicación cuestionarios en terreno, Informe y análisis información cuestionarios. Organización y Participación Taller.
Paola Carramiñana M.	Colaborador	Aplicación en terreno de cuestionarios, confección informes y análisis información cuestionarios.



RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio se realiza ante la necesidad de adecuar la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de acuicultura de pequeña escala (APE) en el país. Anteriormente se han realizado varios estudios para caracterizar a este sector productivo en cuanto a su aspecto económico, social, organizacional y geográfico.

Para adecuar la normativa es necesario conocer las leyes y reglamentos que afectan a las APE en Chile, para esto se ha realizado una exploración bibliográfica orientada hacia el examen y análisis de la normativa que regula a las APE en Chile, esencialmente en la Biblioteca del Congreso Nacional.

Asimismo, se determinaron cuáles son los países de mayor relevancia en cuanto a la producción de pequeña escala y se investigó cuáles son las normativas que tienen relación a este particular sistema productivo. La información más completa se encontró en los archivos de la FAO. Se realizó una comparación de ciertos aspectos relevantes como la existencia de una definición de APE, los tipos de cultivo desarrollados, la variedad de especies cultivadas, los programas de apoyo a los acuicultores y de las normativas aplicadas en cada uno de ellos. En resumen, se observó que los países en los que la producción APE es significativa, no tienen leyes especiales orientadas a este tipo de producción, aunque en muchos de ellos se observa un apoyo estatal mediante diferentes programas de subsidio y capacitación, no así con un tratamiento diferenciado.

Para renovar la información de la APE en Chile, se ha realizado una actualización de la Base de Datos de Centros de cultivo APE basados en la información entregada por Sernapesca a petición del equipo de este proyecto. Con esta información, utilizando un sistema de información geográfico (SIG) se procedió a georreferenciar a los centros de producción a pequeña escala. También se ha determinado su relación a otras áreas interesantes del entorno, como son las áreas protegidas.

Por otro lado, fue necesario actualizar la información de APE en Chile, con esta finalidad se diseñó un cuestionario para recopilar información, adecuado a cada grupo de especies (Algas, mitílidos y peces). Estos formularios fueron validados por la contraparte técnica del proyecto en la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y por la aplicación en terreno a cuatro cultivadores APE de moluscos en la zona de Chiloé y dos cultivadores de peces en la zona central.



La aplicación del instrumento en terreno se hizo en base al diseño de muestreo desarrollado, que incluye una muestra representativa de todos los tipos de acuicultura en esta categoría (APE) en el país. La información requerida examinaba: Datos del encuestado, datos del centro (principalmente en relación a su producción), caracterización socioeconómica de la actividad del centro y sus trabajadores/participantes, caracterización de la operación y cumplimiento normativo (Muestreos: tipo, frecuencia, Mortalidad: manejo, disposición, Enfermedades que ha presentado, etc.).

Los resultados de la aplicación del cuestionario a los productores APE permitió la caracterización de este grupo socio ocupacional. En el aspecto social se investigó el nivel educacional, capacitaciones y las actividades económicas y productivas complementarias que desarrollan entorno a la acuicultura. Se advierte que el nivel educacional marca una diferencia entre cultivadores de algas y moluscos, respecto a los cultivadores de peces, los que tienen un grado educacional mejor, con un promedio de más de catorce años de estudio. Con los resultados de la caracterización queda en evidencia una amplia variedad entre tipos de APE, lo que hace plantearse una nueva definición de APE basada en niveles de producción (APE1, APE2 y APE3).

Los impactos ambientales y sanitarios generados por la acuicultura de pequeña escala fueron determinados considerando la información proporcionada por los propios acuicultores por medio del cuestionario aplicado, la información proporcionada por Sernapesca, otros organismos públicos y diversas fuentes de información. Con estos datos se determinó la producción de los principales cultivos del país en los últimos 16 años, se georreferenciaron por región y se relacionaron espacialmente con las Áreas protegidas.

Además, fue revisada la información bibliográfica y periodística de los principales eventos ambientales vinculados a la acuicultura. Se observa que, en general, no se detectan eventos ambientales asociados a las APE ni a los sectores donde se localizan, que sean constantes en el tiempo o recurrentes.

Los resultados de la normativa sectorial ambiental y sanitaria en las actividades de APE a nivel nacional se indagaron a través del examen de las INFAs resultantes de los centros acuícolas de pequeña escala, las que fueron solicitadas de manera oficial a Sernapesca. El análisis de las 930 INFAs de APEs del período 2010-2017 establece que, descartando los centros de algas de fondo,



los que no realizan INFAs, las APE se mantienen en condición aeróbica casi en su totalidad (97%), el 3% anaeróbico corresponde a APEs de mitílidos de la Región de Los Lagos. Se realiza un análisis detallado de las variables medidas en las INFAs para cada una de las categorías (1, 2 y 3). En resumen, utilizando las INFAs como indicador del impacto ambiental de la actividad APE, se mantiene una condición favorable para la sustentabilidad ambiental, acorde con un bajo impacto ambiental de las APE.

En relación al historial sanitario de centros que corresponderían a las categorías de APE, obtenido filtrando las bases de datos de Sernapesca, utilizando características de niveles de producción, superficie y especie objetivo, de las cuales se obtuvo un total de 105 centros, en las categorías 1, 2 y 3 (según Res. 3612/2009). Examinando la base de datos en el período 2015- 2018, con variables toxicológicas como veneno paralizante de moluscos (VPM), Veneno Amnésico de los Moluscos (VAM), Yesotoxinas (YTX), y como variable microbiológica la *Escherichia coli* (*E. coli*). Los datos indican que, de los centros que midieron estas variables, sólo 3 centros sobrepasaron los límites de VPM en 2016 y uno en 2018. Un centro superó el límite de VAM durante 2016 y 3 centros superaron el límite de YTX en 2015. La variable microbiológica representada por las concentraciones de *E. coli* fue superada en un centro en un mes del año 2015.

La aplicación del programa de vigilancia sanitaria (PSEV) de enfermedades de alto riesgo (R.Ex Nº 61 de 2003), el que es aplicado a sólo tres de las pisciculturas de pequeña escala, indica que todas ellas presentan una condición de libre de enfermedades de alto riesgo tanto de Lista 1 como de Lista 2.

Con estos resultados a la vista, fue realizado un análisis crítico de la normativa ambiental y sanitaria (RESA, RAMA, Programas Sanitarios de Peces, Programas Sanitarios de Moluscos) y elaborada una propuesta de modificaciones orientadas a APE. Se identificaron criterios para la selección de los artículos de importancia de la normativa, considerando los problemas enfrentados por los involucrados, como una manera de seleccionar los artículos que presentaban mayores trabas al desarrollo de la actividad por los pequeños productores.

Para validar los puntos conflictivos identificados, se recurrió a la consulta con los especialistas de apoyo y que posteriormente participaron en el desarrollo del Taller Internacional. El Taller Internacional fue desarrollado en Valparaíso el día 16 de enero de 2019, con la



participación de 3 expertos internacionales (Colombia, España y el representante de la FAO para América Latina) y 10 expertos nacionales, tratando de abarcar todas las realidades de las APE en el país. El Taller tuvo el objetivo de facilitar el encuentro entre expertos internacionales en acuicultura APE y productores APE, para detectar los principales problemas que los afectan, discutir las posibles soluciones, proponer medidas y validar las propuestas. También fueron invitados representantes de instituciones gubernamentales de Subpesca y Sernapesca.

Tomando en cuenta los antecedentes aportados por este estudio, que indican que la producción APE no estaría alterando significativamente al medio ambiente, sumando los principales aspectos sugeridos por los productores, y considerando además la experiencia internacional expresada por los expertos de apoyo durante el desarrollo del proyecto como en el Taller, se ha llegado a la siguiente propuesta de modificación:

Para peces se propone modificar las exigencias para el manejo de mortalidades, permitiendo acumular en congelador. Se permitiría el retiro de residuos inorgánicos por gestores de residuos municipales. Respecto al llenado de formularios, se permitiría informar una vez al mes. Se disminuirían las exigencias del RESA al eliminar el análisis de ISA en pisciculturas APE. En Moluscos se propone reducir los costos de la INFAs al espaciar la medición cada cinco años en caso de presentar condiciones aeróbicas. Para macroalgas se propone cambiar de categoría a los cultivos suspendidos a categoría 0, que están exentos de presentar INFAs. Para moluscos y macroalgas se propone realizar planes de contingencia grupales según recurso, adaptados a APE.

Estas modificaciones no implicarían incrementar el gasto al Estado y sería una reducción importante en los costos para el productor lo que llevaría a un cumplimiento efectivo de la normativa.

Por último, se realizó un análisis detallado de cada una de las propuestas y se realizó una valorización económica de las modificaciones, estimándose la reducción de costos de las propuestas para la acuicultura APE.



EXECUTIVE SUMMARY

This study is carried out in response to the need to adapt the environmental and sanitary regulations to small-scale aquaculture projects (APE) in the country. Previously, several studies have been carried out to characterize this productive sector in terms of its economic, social, organizational and geographical aspects.

To adapt the regulations, it is necessary to know the laws and regulations that affect APEs in Chile, for this a bibliographic exploration has been carried out aimed at the examination and analysis of the regulations that regulate APE in Chile, essentially in the Library of Congress National.

Likewise, it was determined which are the most relevant countries in terms of small scale production and investigated which are the regulations related to this particular productive system. The most complete information was found in the FAO archives. A comparison was made of certain relevant aspects such as the existence of a definition of PSA, the types of cultivation developed, the variety of cultivated species, the support programs for farmers and the regulations applied in each one of them. In summary, it was observed that countries in which APE production is significant do not have special laws aimed at this type of production, although in many of them state support is observed through different subsidy and training programs, but not with a differentiated treatment.

To update the information of the PSA in Chile, an update of the Database of PSA On the other hand, it was necessary to update the information of PSA in Chile, for this purpose a questionnaire was designed to collect information, appropriate to each group of species (algae, mussels and fish). These forms were validated by the technical counterpart of the project in the Undersecretary of Fisheries and Aquaculture and by the application in the field to four PSA mollusc farmers in the Chiloé area and two fish farmers in the central zone.

The application of the instrument in the field was made based on the sampling design developed, which includes a representative sample of all types of aquaculture in this category (PSA) in the country. The required information examined: Data of the respondent, data of the center (mainly in relation to its production), socioeconomic characterization of the activity of the center and its workers / participants, characterization of the operation and regulatory compliance



(Sampling: type, frequency, Mortality: management, disposition, Diseases that have presented, etc.) cultivation centers based on the information provided by Sernapesca was made at the request of the team of this project. With this information, using a geographic information system (GIS), it was georeferenced to small-scale production centers. It has also been determined its relationship to other interesting areas of the environment, such as protected areas.

The results of the application of the questionnaire to the PSA producers allowed the characterization of this socio-occupational group. In the social aspect, the educational level, training and the complementary economic and productive activities that develop around aquaculture were investigated. It is noted that the educational level makes a difference between algae and shellfish farmers, compared to fish farmers, who have a better educational level, with an average of more than fourteen years of study. With the results of the characterization, a wide variety of PSA types is evident, which suggests a new definition of PSA based on production levels (PSA1, PSA2 and PSA3).

The environmental and health impacts generated by small-scale aquaculture were determined considering the information provided by the farmers themselves through the questionnaire applied, the information provided by Sernapesca, other public agencies and various sources of information. With these data, the production of the main crops of the country in the last 16 years was determined, georeferenced by region and spatially related to the Protected Areas.

In addition, bibliographic and journalistic information on the main environmental events linked to aquaculture was reviewed. It is observed that, in general, no environmental events associated with PSAs or the sectors where they are located are detected, which are constant over time or recurrent.

The results of the sectorial environmental and sanitary regulations in the activities of PSA at national level were investigated through the examination of the AINF (INFAs) resulting from the small-scale aquaculture centers, which were officially requested from Sernapesca. The analysis of the 930 INFAs of PSA for the period 2010-2017 establishes that, discarding the centers of algae in the background, those that do not perform INFAs, the PSA remain in aerobic condition almost in its entirety (97%), 3% anaerobic corresponds to PSA of Mytilidae from the Los Lagos Region. A



detailed analysis is made of the variables measured in the INFAs for each of the categories (1, 2 and 3). In summary, using the INFAs as an indicator of the environmental impact of the PSA activity, a favorable condition for environmental sustainability is maintained, in keeping with the low environmental impact of the PSA.

In relation to the sanitary history of centers that would correspond to the PSA categories, obtained by filtering Sernapesca databases, using characteristics of levels of production, area and target species, of which a total of 105 centers were obtained, in the categories 1, 2 and 3 (according to Res. 3612/2009). Examining the database in the period 2015-2018, with toxicological variables such as Paralytic Mollusc Poison (PSP), Mollusc Amnestic Poison (ASP), Yesotoxin (YTX), and as a microbiological variable *Escherichia coli* (*E. coli*). The data indicate that, of the centers that measured these variables, only 3 centers exceeded the MPV limits in 2016 and one in 2018. One center exceeded the VAM limit during 2016 and 3 centers exceeded the YTX limit in 2015. The variable microbiological represented by the concentrations of *E.coli* was overcome in a center in a month of the year 2015.

The application of the health surveillance program (PSEV) of high-risk diseases (R.Ex No. 61 of 2003), which is applied to only three of the small-scale fish farms, indicates that all of them have a condition of freedom from high-risk diseases of both List 1 and List 2.

With these results in view, a critical analysis of the environmental and sanitary regulations was carried out (RESA, RAMA, Fish Health Programs, Mollusc Health Programs) and a proposal for PSA-oriented modifications was prepared. Criteria were identified for the selection of articles of importance of the regulation, considering the problems faced by those involved, as a way to select the items that presented the greatest obstacles to the development of the activity by small producers.

In order to validate the identified conflicting points, we used the consultation with the support specialists who later participated in the development of the International Workshop. The International Workshop was held in Valparaíso on January 16, 2019, with the participation of 3 international experts (Colombia, Spain and the representative of FAO for Latin America) and 10 national experts, trying to cover all the realities of the PSA in the country. The workshop aimed to facilitate the meeting between international experts in PSA aquaculture and PSA producers, to



detect the main problems that affect them, discuss possible solutions, propose measures and validate the proposals. Representatives of government institutions of Subpesca and Sernapesca were also invited.

Taking into account the background provided by this study, which indicates that APE production would not be significantly altering the environment, adding the main aspects suggested by the producers, and also considering the international experience expressed by support experts during the development of the project as in the Workshop, the following modification proposal has been reached:

For fish it is proposed to modify the requirements for the management of mortalities, allowing to accumulate in freezer. The removal of inorganic waste by municipal waste managers would be allowed. Regarding the filling of forms, information would be allowed once a month. The requirements of the RESA would be reduced by eliminating the analysis of ISA in APE fish farms. In Mollusks, it is proposed to reduce the costs of INFAs by spacing the measurement every five years in case of aerobic conditions. For macroalgae it is proposed to change the category to crops suspended to category 0, which are exempt from presenting INFAs. For molluscs and macroalgae it is proposed to carry out group contingency plans according to resource, adapted to APE. These modifications would not imply increasing the cost to the State and would be a significant reduction in costs for the producer, which would lead to effective compliance with the regulations.

Finally, a detailed analysis of each of the proposals was carried out and an economic valuation of the modifications was made, estimating the cost reduction of the APE aquaculture proposals



Contenido

1. INTRODUCCION.....	1
2. ANTECEDENTES.....	3
2.1 Situación de la Acuicultura en el mundo.....	3
2.2 Acuicultura en la Región de América Latina y el Caribe (ALC).....	4
2.3 Situación de la Acuicultura de Pequeña Escala en Chile.....	4
3. OBJETIVO GENERAL.....	6
4. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	6
5. DESARROLLO METODOLÓGICO	7
5.1 OBJETIVO 1: Levantar información referente a las definiciones, exigencias y/o normativa de tipo ambiental y sanitario que aplica a las actividades de acuicultura de pequeña escala, tanto a nivel nacional como internacional.....	7
5.1.1 Revisión de las publicaciones relacionadas con el tema APE en Chile.....	7
5.1.1.1 Informes FIPA relacionados con la temática en estudio.....	7
5.1.1.2 Publicaciones relacionadas con APE en Chile y América Latina	13
5.1.2. Recopilación y análisis de la información bibliográfica relativa a normativas APE.....	17
5.1.2.1 Revisión normativa nacional	18
5.1.2.2 Concepto de acuicultura de pequeña escala.	19
5.1.2.3 Sistematización de la normativa ambiental y sanitaria aplicable a la Acuicultura de Pequeña Escala (APE).	20
5.1.2.3.1 Disposiciones contenidas en el reglamento ambiental para la acuicultura.....	32
5.1.2.3.2 Reglamento de medidas de protección, control y erradicación de enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas.....	36
5.1.3 Selección y Jerarquización de países relevantes en APE según recurso	44
5.1.3.1 Normativa relacionada de cada país relevante.....	47
5.1.4 Normativa internacional relacionada con la APE.....	60
5.1.4.1: FAO y la regulación de la acuicultura de pequeña escala.....	60
5.1.4.2: Normativa en Europa. Especial referencia al sistema español	62
5.1.4.3. Normativa aplicada en Brasil: Un ejemplo latinoamericano.....	68
5.1.4.4. Normativa aplicada en Costa Rica: Un segundo ejemplo de normativa APE de país latinoamericano.	73



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

5.1.4.5. Acuicultura en Países de América Latina	76
5.1.4.6 Comentarios normativa Internacional	86
5.1.5. Desarrollo de Metodología para recopilación de información desde centros de cultivo.	87
5.1.5.1 Actualización Base de Datos de centros de cultivo APE	87
5.1.5.2 Criterios para clasificar y seleccionar centros APE (Diseño del muestreo)	88
5.1.5.3 Diseño muestral.....	90
5.1.5.4. Simulación de tamaño muestral.....	97
5.1.6 Diseño del instrumento de recopilación de información de productores APE.....	99
5.1.6.1. Prueba piloto	102
5.1.7 Aplicación del instrumento de recopilación de información de los productores APE	104
5.1.7.1 Análisis y clasificación de la información recopilada en las APEs de moluscos	105
5.1.7.1.1 Caracterización sociodemográfica	105
5.1.7.1.2 Caracterización de los cultivos	108
5.1.7.1.3 Antecedentes de producción	112
5.1.7.1.4 Mercado.....	114
5.1.7.1.5 Nivel de tecnología e inversión	118
5.1.7.1.6 Bonificación y aportes a las APEs	120
5.1.7.1.7 Mortalidad	122
5.1.7.1.8 Medidas ambientales y sanitarias de acuerdo a las exigencias de la normativa	125
5.1.7.1.9 Limitantes de las APEs	129
5.1.7.2 Análisis y clasificación de la información recopilada en las APEs de algas	137
5.1.7.2.1 Caracterización sociodemográfica de las APEs	137
5.1.7.2.2 Caracterización de los cultivos	138
5.1.7.2.3 Antecedentes de producción	141
5.1.7.2.4 Mercado.....	142
5.1.7.2.5 Nivel de tecnología e inversión	145
5.1.7.2.6 Bonificación y aportes a las APEs	146
5.1.7.2.7 Mortalidad	147
5.1.7.2.8 Medidas ambientales y exigencias de la normativa.....	149
5.1.7.2.9 Limitantes de las APEs	152



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

5.1.7.3	Análisis y clasificación de la información recopilada en las APEs de peces	157
5.1.7.3.1	Caracterización sociodemográfica de las APEs	157
5.1.7.3.2	Caracterización de los cultivos	159
5.1.7.3.3	Antecedentes de producción	160
5.1.7.3.4	Mercado	161
5.1.7.3.5	Nivel de tecnología e inversión	164
5.1.7.3.6	Bonificación y aportes a las APEs	165
5.1.7.3.7	Mortalidad	166
5.1.7.3.8	Medidas ambientales y sanitarias de acuerdo a la normativa	168
5.1.7.3.9	Problemáticas que enfrentan las APEs y análisis normativo	175
5.1.8	Análisis de las diferentes definiciones de las APE	178
5.1.8.1	Resumen de definiciones jurídicas de tipo de acuicultura y tamaño de empresas ...	178
5.1.8.2	Propuesta Definición de APE	189
5.2	OBJETIVO 2: Identificar y caracterizar los posibles impactos ambientales y /o sanitarios que pudiera generar dicha actividad	195
5.2.1	Caracterización centros de cultivo APE	195
5.2.1.1	Producción de cultivo por especie	197
5.2.2	Georreferenciación de los centros APE	201
5.2.2.1	Georreferenciación o Representación espacial de los centros de cultivo APE	201
5.2.2.2	Análisis de la información	203
5.2.2.3	Información Eventos Ambientales APE	212
5.2.3	Relación con el entorno	213
5.2.3.1	Zonas Protegidas	213
5.2.3.2	Análisis Multivariado considerando la relación espacial de la APES	216
5.2.3.3	Recopilación de información de eventos ambientales y sanitarios relacionados a APE	220
5.2.4	Impactos Ambientales	226
5.2.4.1	Impactos Ambientales de la Acuicultura	228
5.2.4.1.1	Impactos por aporte de nutrientes	230
5.2.4.1.2	Efectos ambientales provocados por los peces, en general	232
5.2.4.1.3	Efectos ambientales del cultivo de la trucha APE	235



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

5.3 OBJETIVO 3: Realizar análisis de los actuales resultados de la aplicación de la normativa sectorial ambiental y sanitaria en las actividades de acuicultura de pequeña escala a nivel nacional.	240
5.3.1 Organización y sistematización de las normas ambientales y sanitarias y sus modificaciones relativas a la APE.....	240
5.3.1.1 Análisis de INFAS proveniente de cultivos de pequeña escala	240
5.3.1.2 Análisis por variable de la condición ambiental de centros APE de acuerdo a los INFA	245
5.3.1.3 Programa Sanitario de Vigilancia de Enfermedades de Alto Riesgo	250
5.3.2 Análisis de las exigencias aplicables a la APE.....	253
5.3.3 Análisis crítico de la normativa RESA y RAMA asociadas a la APE	260
5.3.3.1 Puntos críticos de la normativa RESA	260
5.3.3.2 Puntos críticos de la normativa RAMA	268
5.3.3.3 Puntos Críticos Resolución Exenta N°3612	278
5.4 OBJETIVO 4 Proponer adecuaciones y/o modificaciones a la normativa ambiental y sanitaria actual acorde a las actividades de acuicultura de pequeña escala	282
5.4.1 Desarrollo metodológico	282
5.4.2 Propuesta preliminar de modificaciones y adecuaciones de la normativa ambiental y sanitaria.....	282
5.4.3 Validación de las modificaciones propuestas con los expertos	296
5.4.3.1 Organización y Ejecución Taller de Discusión	296
5.4.3.2 Conclusiones Taller Internacional	301
5.4.4 PROPUESTA DE MODIFICACIONES	304
5.4.4.1 Reglamento de medidas de protección, control y erradicación de enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas (D.S.Nº 319 de 2001 Minecom).	305
5.4.4.2 Programas Sanitarios Generales y Específico de Moluscos	325
5.4.4.3 Reglamento ambiental para la acuicultura ds 320/ 2001 (última modificación ds 151/ 2018)	328
5.4.4.4 Propuesta modificación Resolución Exenta 3612	341
5.5 OBJETIVO 5: Realizar una valorización económica de la implementación de las adecuaciones, modificaciones y/o planes propuestos	351
5.5.1 Valorización económica de las adecuaciones propuestas RESA	352
5.5.2 Sistematización de las modificaciones propuestas, emanadas de los objetivos anteriores .	354



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

5.5.3 Cálculo de Gastos por aplicación de normativa RAMA	358
6 .TALLER DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS	362
7 .DISCUSIÓN	364
8. CONCLUSIONES.....	369
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	372
10. ANEXOS.....	382
ANEXO 1: Antecedentes Normativa Internacional Relativa a la Acuicultura de Pequeña Escala ..	382
ANEXO 2: Cuestionario a Centros de Cultivos	422
ANEXO 3 Taller Internacional	453
ANEXO 4: Reuniones de Coordinación	459
ANEXO 5: Carta Gantt	470
ANEXO 6: Muestra de la Información Bibliográfica (contenida en DVD adjunto)	473
ANEXO 7: Personal Participante por Actividad (Horas)	474
ANEXO 8: Informe de Recomendaciones Sr. José C. Macías (Experto Internacional)	476
ANEXO 9: Antecedentes del cambio del Equipo Profesional	495
ANEXO 10: Taller de Difusión de Resultados.....	505



A

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción mundial de la Pesca y la Acuicultura (Fuente: FAO 2016)	3
Figura 2. Ubicación por región de las APEs.	111
Figura 3. Porcentaje de pérdidas/mortalidad de la producción.	123
Figura 4. Disposición de desechos	126
Figura 5. Actividades productivas y económicas complementarias.	138
Figura 6. Ubicación por región de las APEs de algas.	140
Figura 7. Porcentaje de pérdidas/mortalidad de la producción.	148
Figura 8. Periodicidad con la que se realiza limpieza en el entorno cercano al cultivo de algas. ..	151
Figura 9. Actividades productivas y económicas complementarias	158
Figura 10. Origen de la actividad en cultivadores de peces	158
Figura 11. Costo de producción por kilogramo de pez según frecuencia de centros entrevistados	162
Figura 12. Precio de venta por kilogramo de alevín y de pez adulto según frecuencia de centros entrevistados	163
Figura 13. Porcentaje de piscicultores APE que declaran recibir algún tipo de subvención	165
Figura 14. Porcentaje de mortalidad de la producción según frecuencia de centros entrevistados	167
Figura 15. Disposición de los desechos de la actividad en pisciculturas APE	169
Figura 16. Frecuencia de desinfección realizada por las pisciculturas APE	170
Figura 17. Frecuencia de realización de muestreo para verificar el estado sanitario de los peces.	171
Figura 18. Obtención de certificado de salud para el transporte de ejemplares desde pisciculturas APE	172
Figura 19. Etapa de vida en que adquiere los peces	174
Figura 20. Valoración de los pequeños piscicultores acerca de la pertinencia de la normativa sanitaria y ambiental	174
Figura 21. Principales gastos de las pisciculturas APE	175
Figura 22. Frecuencia de fiscalización a las pisciculturas APE	177
Figura 23. Cosecha de Abalon japonés, periodo 2000-2016.	197
Figura 24. Cosecha de Abalon rojo, periodo 2000-2016.	197
Figura 25. Cosecha de Cholga, periodo 2000-2016.	198
Figura 26. Cosecha de Chorito, periodo 2000-2016.	198
Figura 27. Cosecha de Choro, periodo 2000-2016.	199
Figura 28. Cosecha de Ostión del norte, periodo 2000-2016.	199
Figura 29. Cosecha de Ostra chilena, periodo 2000-2016.	200
Figura 30. Cosecha de Ostra del Pacífico, periodo 2000-2016.	200
Figura 31. Cosecha de Pelillo, periodo 2000-2016.	200
Figura 32. Principales campos contenidos en la tabla de “concesiones_para_ape.shp”.	202



Figura 33. Representación espacial de APES, entre las Regiones de Tarapacá y Atacama.	203
Figura 34. Representación espacial de APES, entre las Regiones de Coquimbo y Biobío.	204
Figura 35. Representación espacial de APES, entre las Regiones de la Araucanía y Magallanes. ...	205
Figura 36. Relación espacial APES-AMERBS, entre la I y II regiones de Chile.	206
Figura 37. Relación espacial APES-AMERBS, entre la III y V regiones de Chile.	207
Figura 38. Relación espacial APES-AMERB entre las VI y X regions de Chile.	208
Figura 39. Relación espacial APES-AMERBS, entre las XI y XII regiones de Chile.	209
Figura 40. Total de APES entrevistadas durante el desarrollo del Proyecto, por regiones.	210
Figura 41. Superficie de los Centros APE a nivel nacional (Ha)	211
Figura 42. Relación espacial APES y Zonas Afectadas por Marea Roja.	212
Figura 43. Relación espacial entre APES y Zonas de Protección.	214
Figura 44. Área de influencia actividad de centros APE en las cercanías de reserva marina.	215
Figura 45. Distancias Euclidianas para Concesiones, Áreas Marinas Costeras Privadas y Parques	217
Figura 46. Reclasificación de distancias Euclidianas en categorías de restricción.	218
Figura 47. Resultado del análisis multivariado para la determinación de zona de restricción de APES	219
Figura 48. Mediciones de veneno paralizante de molusco (VPM) en 54 centros para distintos años	222
Figura 49. Mediciones de amnésico de molusco (VAM) en 51 centros para distintos años de	223
Figura 50. Mediciones de yesotoxinas (YTX) en 48 centros para distintos años de medición.	224
Figura 51. Mediciones de <i>Escherichia coli</i> (NMP/100 gr) en 68 centros para distintos años de	225
Figura 52. Distribución porcentual de INFAS realizadas por región en APES período 2010-2017 .	242
Figura 53. Distribución porcentual de INFAS realizadas por APES entre 2010-2017 por especie y	242
Figura 54. Número de INFAS realizadas por APES en la X Región, 2010-2017	243
Figura 55. Distribución porcentual de APES que realizan INFAS en la X Región, 2010-2017	244
Figura 56. Mediciones de materia orgánica total en 41 centros APE, para distintos años de	247
Figura 57. Mediciones pH en 3 centros APE, para distintos años de medición.	248
Figura 58. Mediciones de potencial redox en 3 centros APE, para distintos años de medición. ...	249
Figura 59. Mediciones de oxígeno disuelto (1 m de fondo) en 3 centros APE, para distintos años de	250
Figura 60. Producción anual de las pisciculturas APE que entregaron información respecto a estado	268
Figura 61. Galería imágenes del Taller Internacional. Se observa parte de la audiencia y los	298



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de Proyectos FIPA relacionados con la Acuicultura de Pequeña Escala (APE).	8
Tabla 2. Documentos y publicaciones relacionadas con acuicultura APE en Chile y América Latina.	13
Tabla 3. Expertos internacionales consultados para obtener información acerca de la legislación que aplica a la Acuicultura de Pequeña Escala (APE).....	18
Tabla 4. Estándares ambientales fijados por el D.S. 40/2013 y propuesta de “Modificaciones del RSEIA” actualmente en tramitación.....	28
Tabla 5. Los diez países mayores productores acuícolas del mundo, indicando toneladas producidas y porcentaje de la producción total.....	45
Tabla 6. Definición legal de acuicultura en los diez países de mayor producción de acuicultura	50
Tabla 7. Tipos de cultivo existentes entre los diez países de mayor producción en acuicultura	51
Tabla 8. Principales especies cultivadas en los países de mayor producción en acuicultura	53
Tabla 9. Principales normas relacionadas a acuicultura que rigen a los países de mayor producción acuícola del mundo.	56
Tabla 10. Principales programas gubernamentales dirigidos a la acuicultura en los países de mayor producción acuícola.	58
Tabla 11. Producción de acuicultura de los principales países productores.....	60
Tabla 12. Definición de Acuicultura en Países de importancia en la acuicultura de América latina	78
Tabla 13. Tipos de cultivos desarrollados en los países de América Latina con acuicultura.....	80
Tabla 14. Principales especies cultivadas en los países de América Latina con importancia en acuicultura.....	82
Tabla 15. Principales leyes y resoluciones relacionadas con acuicultura en los países de América Latina de importancia en acuicultura	83
Tabla 16. Principales programas gubernamentales en apoyo a la acuicultura en los países de América Latina de importancia en acuicultura.....	85
Tabla 17. Clasificación de los centros de cultivo conforme con los criterios del proyecto.	92
Tabla 18. Distribución de los centros de cultivo especificados en el marco muestral, a nivel de Región.	93
Tabla 19. Distribución por estrato, de los centros de cultivo.....	94
Tabla 20. Distribución de los centros de cultivo, a nivel de grupo de especies a nivel nacional.	94
Tabla 21. Distribución por Región y grupo de especie, de los centros de cultivo de las distintas regiones.....	95
Tabla 22. Distribución de los centros de cultivo por comuna y por especie ubicados en el estrato IV (comunidades de las Regiones X y XIV).....	95
Tabla 23. Número y porcentaje de centros según Región y estrato.....	97
Tabla 24. Elaboración de la muestra según estrato, centros y factor de proporción.....	98
Tabla 25. Distribución de la muestra por estratos y por especies.....	98
Tabla 26. Número de Centros muestreados según estratos.	99



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Tabla 27. Variables para la obtención de información específica desde centros APE.....	101
Tabla 28. Titulares de centros de cultivo de Mitílidos entrevistados para validación de preguntas del cuestionario.	103
Tabla 29. Nivel educacional del dueño o encargado del cultivo de moluscos	106
Tabla 30. Capacitaciones o estudios relacionados al cultivo de moluscos	107
Tabla 31. Especies de moluscos que cultivan las APEs entrevistadas.....	108
Tabla 32. Relación de la empresa con el terreno en donde se emplaza el centro de cultivo	109
Tabla 33. Cantidad de trabajadores de las APEs.....	110
Tabla 34. Sectores de la Región de Los Lagos en donde se ubican las APEs de moluscos	112
Tabla 35. Producción aproximada de las APES por especie	114
Tabla 36. Estado en que el producto es comercializado.....	115
Tabla 37. Destino de la producción de moluscos de los cultivadores encuestados	116
Tabla 38. Precio de venta por especie	117
Tabla 39. Costo de producción por especie	118
Tabla 40. Infraestructura de los cultivos.	120
Tabla 41. Tipo de subvención recibida.....	121
Tabla 42. Motivo de pérdidas.....	124
Tabla 43. Periodicidad con la que se realiza limpieza en el entorno cercano al cultivo	127
Tabla 44. Dificultades que debieron enfrentar al iniciar el cultivo.....	130
Tabla 45. Limitantes que amenazan la continuidad del cultivo	132
Tabla 46. Razón por la que las APEs detuvieron sus actividades.....	133
Tabla 47. Gastos más importantes	134
Tabla 48. Exigencias al momento de ser fiscalizados.....	135
Tabla 49. Nivel educacional del dueño o encargado del cultivo de algas.....	137
Tabla 50. Relación de la empresa con el terreno en donde se emplaza el centro de cultivo de algas	139
Tabla 51. Meses de cosecha de las APEs de algas	141
Tabla 52. Estado en que se comercializa el pelillo.....	142
Tabla 53. Precio de venta por kg. de alga húmeda (pelillo)	143
Tabla 54. Precio de venta por kg de alga seca (pelillo)	144
Tabla 55. Costo de producción por kg. de alga húmeda (pelillo)	144
Tabla 56. Costo de producción por kg. de alga seca (pelillo)	145
Tabla 57. Infraestructura de los cultivos de algas	146
Tabla 58. Subvenciones para la siembra de algas.....	147
Tabla 59. Motivo de pérdidas en el cultivo de algas.....	149
Tabla 60. Producción de desechos en el cultivo de algas	149
Tabla 61. Tipos de desechos en el cultivo de algas.....	150
Tabla 62. Destino de los desechos inorgánicos del cultivo de algas.....	150
Tabla 63. Exigencias al momento de fiscalizar a los cultivos de algas	152
Tabla 64. Dificultades que debieron enfrentar al iniciar el cultivo de algas	152



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Tabla 65. Limitantes que amenazan la continuidad del cultivo de algas	154
Tabla 66. Causas por la que las APEs de algas detuvieron sus actividades.....	155
Tabla 67. Gastos más importantes señalados por los cultivadores de algas	156
Tabla 68. Nivel educacional del dueño o encargado del cultivo de peces	157
Tabla 69. Localización de las empresas APEs dedicadas al cultivo de peces en el país	159
Tabla 70. Relación de la empresa con el terreno en donde se emplaza el centro de cultivo	159
Tabla 71. Cantidad de trabajadores por piscicultura APE	160
Tabla 72. Producción anual aproximada de alevín	160
Tabla 73. Precio de venta por kilo de alevín.....	161
Tabla 74. Producción anual aproximada de peces adultos destinados al consumo.....	161
Tabla 75. Precio de venta de peces adultos por kilogramo	161
Tabla 76. Estado del producto al momento de comercializarlo	163
Tabla 77. Destino de la producción de los pequeños piscicultores.	164
Tabla 78. Infraestructura de las pisciculturas estudiadas	164
Tabla 79. Tipo de energía utilizada por las APEs de peces visitadas.....	165
Tabla 80. Tipo de aportes a los piscicultores APE.....	166
Tabla 81. Entidades que han aportado al desarrollo de la actividad de los piscicultores APE.....	166
Tabla 82. Causas de la mortalidad registrada por pisciculturas de pequeña escala	168
Tabla 83. Destino de los peces muertos	168
Tabla 84. Disposición de los desechos de tipo inorgánico en las pisciculturas APE	169
Tabla 85. Utilización de desinfectantes para materiales y herramientas que son usadas en contacto con el recurso	169
Tabla 86 Número de centros que realizan análisis sanitario y su frecuencia.....	171
Tabla 87. Análisis sanitarios realizados a las truchas de las pisciculturas APE.....	172
Tabla 88. Origen del agua utilizada por la piscicultura APE	173
Tabla 89. Origen de los peces de la piscicultura APE	173
Tabla 90. Principales dificultades para iniciar un centro de cultivo de peces APE	175
Tabla 91. Limitantes que amenazan la continuidad del cultivo	176
Tabla 92. Requerimientos revisados en las fiscalizaciones a los piscicultores APE	177
Tabla 93. Síntesis de normativas vinculadas a la definición de APE	185
Tabla 94. Clasificación de la Acuicultura de Pequeña Escala (APE) por especie y producción anual.	194
Tabla 95.Cosecha en toneladas de centros de cultivo (excepto salmones) 2000/2016 organizadas de menor a mayor producción.	196
Tabla 96. Sectores PSMB reportados entre 2015 al 2019.....	221
Tabla 97. Resumen de los problemas ambientales identificados para Chile a partir de tres fuentes de información. (Bergamini., 2017)	227
Tabla 98. Principales efectos de los cultivos de moluscos bivalvos sobre el medio ambiente y sus consecuencias directas. Algunos efectos pueden considerarse tanto negativos como positivos dependiendo de la situación (adaptado de Gallardi et. al., 2014 y Wang et. al., 1996).	230



Tabla 99. Actividades que generan impacto ambiental en cultivo de salmones y trucha (mayor y menor escala).	238
Tabla 100. N° total de INFAS por Región, período 2010-2017	241
Tabla 101. Centros de acuicultura identificados en Chile por región y especies.	245
Tabla 102. Centros APE con INFA para la región de Atacama y Los Lagos (2010-2018)	245
Tabla 103. Variables ambientales promedio solicitadas en INFA según categoría, para la región de Atacama y Los Lagos (2010-2018)	246
Tabla 104. Resultados Programa Vigilancia Sanitaria (PSEV) Empresa <i>Piscícola entre Ríos</i> (trucha pan size) entre los años 2012 a 2015, se presenta el número de muestras positivas.....	252
Tabla 105. Listado de artículos del RESA y sus puntos críticos.....	254
Tabla 106. Programas sanitarios generales y específico de peces	255
Tabla 107. Programas sanitarios generales y específico de Moluscos	256
Tabla 108. Listado de artículos del RAMA y sus puntos críticos	257
Tabla 109. Información ambiental exigida para las diferentes categorías de centros de acuicultura (CPS/INFAS).....	269
Tabla 110. Listado de artículos del RESA que se sugiere adecuar para APE	283
Tabla 111. Artículos Programas Sanitarios Generales (y específico) de peces.....	286
Tabla 112. Programas Sanitarios Generales y Específico de Moluscos.....	288
Tabla 113. Listado de artículos del RAMA que cumplen con los criterios de inclusión	290
Tabla 114. Listado artículos para Resolución Ex. N° 3612 que fija las metodologías para elaborar la Caracterización preliminar del sitio (CPS) Y la información Ambiental (INFA).	295
Tabla 115. Resumen de los puntos tratados en el plenario del Taller Internacional	299
Tabla 116. Propuesta de modificaciones al Reglamento de Medidas de protección y control y erradicación de enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas.	305
Tabla 117. Propuesta de modificaciones del Reglamento Ambiental para la Acuicultura	328
Tabla 118. Prioridad de las modificaciones propuestas según recurso	351
Tabla 119. Esquema de Vigilancia del Virus ISA en pisciculturas y centros de mar contenido en Programa Específico de Vigilancia y Control de la Anemia Infecciosa del Salmón, aprobado mediante Resolución Exenta N° 1577 de 2011 y sus modificaciones, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura	353
Tabla 120. Esquema de Vigilancia del Programa de Vigilancia Activa de Enfermedades de Alto Riesgo de Moluscos (PVM) aprobado mediante Resolución Exenta N° 1809 de 2003, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.	353
Tabla 121. Valores referenciales de análisis de PSEVA (Resolución Exenta N1 61 de 2003) y PSEVC-ISA (Resolución Exenta N° 1577 de 2011 y sus modificaciones), del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura a un centro de cultivo de truchas en agua dulce. Cotización de enero 2019	354
Tabla 122. Costos administrativos asociados al cumplimiento del reglamento RESA.....	355
Tabla 123. Costos de equipos e insumos asociados al cumplimiento del reglamento RESA	355
Tabla 124. Costos de infraestructura asociados al cumplimiento del reglamento RESA.....	356



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Tabla 125. Costos de servicios profesionales asociados al cumplimiento del reglamento RESA, por visita.....	357
Tabla 126. Costos de manejo directo asociados al cumplimiento del reglamento RESA	357
Tabla 127. Detalle de las variables que se miden en cada Informe Ambiental según las categorías de los centros de cultivo.	358
Tabla 128. Variables medidas actualmente en los INFA de las categorías 1 y 2 (Res.3612/2009).	359
Tabla 129. Costos de las mediciones de Granulometría de un INFA	360
Tabla 130. Costos de las mediciones de salinidad de un INFA	360
Tabla 131. Costos de la medición de Oxígeno disuelto de un INFA.....	361
Tabla 132. Costos de la medición de Materia orgánica total de un INFA (en CL \$).....	361



1. INTRODUCCION

El objetivo central de la política nacional de acuicultura es promover el máximo nivel posible de crecimiento económico de la acuicultura chilena en el tiempo, en un marco de sustentabilidad ambiental y equidad en el acceso a la actividad; lo cual implica el establecimiento de una política nacional orientada al desarrollo sustentable de la acuicultura en Chile.

La Acuicultura de Pequeña Escala (APE) en Chile corresponde a productores de diversas especies en múltiples contextos, por lo tanto a realidades muy diferentes entre sí. Corresponde entonces, adecuar la normativa de manera que facilite y apoye el desarrollo de esta actividad protegiendo a la vez el ambiente y el estado sanitario del país.

Las autoridades chilenas, a través de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, están trabajando en el mejoramiento de la normativa nacional como una manera de apoyo al sector. Se están revisando las normativas aplicadas a este rubro de la economía, que aunque no alcanza relevancia en el PIB de la nación, si es relevante en cuanto a la generación de trabajo y a la seguridad alimentaria de poblaciones locales.

Por otro lado, Chile ha realizado esfuerzos importantes para generar una legislación efectiva frente a los problemas medioambientales más relevantes. Para ello, es necesario también contar con una visión clara de la situación presente y perspectivas de la actividad a partir de un diagnóstico que permita caracterizarla cabalmente.

Es claro que las actividades de la acuicultura de pequeña escala generan una presión menor al ambiente, sin embargo deben cumplir con la normativa ambiental y sanitaria establecidas, teniendo dificultades atribuidas a los costos de los análisis requeridos para cumplir con la norma. En muchos casos existe similitud entre la agricultura familiar y la acuicultura de pequeña escala, esto se aprecia principalmente en el desarrollo de pequeños emprendimientos para producción de trucha pan size en la región de la Araucanía. La semejanza está en cuanto a los recursos naturales empleados, los esquemas de tenencia de la tierra y el agua, y el acceso a recursos financieros, entre otros.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

En este sentido, el presente proyecto tiene como objetivo realizar un análisis de la normativa ambiental y sanitaria que actualmente se aplica a las actividades de acuicultura de pequeña escala, con la finalidad de proponer las adecuaciones y/o modificaciones necesarias que permitan exigencias apropiadas para las APE.

Entre los elementos interesantes de analizar de la normativa actualmente aplicada a esta actividad, está el analizar las exigencias (técnicas y legales) que debe cumplir la APE respecto de los grandes y medianos productores. Se hace necesario la intervención del Estado con el fin de poder diferenciar entre la acuicultura de pequeña escala (APE) y el resto de la producción acuícola que tiene acceso a otro tipo de tecnología, instrumentos financieros, calidad de recursos como semillas, etc. Esto limita la capacidad de las APE para cumplir con las mismas normas exigidas a los medianos y grandes productores, haciendo en muchos casos, inviable la actividad.

Se requiere un Marco jurídico institucional que permita a estos pequeños productores integrarse de manera activa evitando el enfoque asistencialista, para pasar a un enfoque direccionado a la creación de capacidades y desarrollo productivo que estimule su autosuficiencia.



2. ANTECEDENTES

Actualmente la acuicultura proporciona la mitad de todo el pescado destinado al consumo humano (FAO 2016, Figura 1) Además, la nutrición de grandes poblaciones en el mundo depende del abastecimiento de proteína animal procedentes del pescado y otros recursos marinos, esto pone de manifiesto la importancia que tiene esta área de la producción de alimentos.



Figura 1. Producción mundial de la Pesca y la Acuicultura (Fuente: FAO 2016)

Como una forma de colaborar al desarrollo sostenible de alimentos, en su aspecto social, económico y ambiental, se han firmado algunos tratados internacionales en los que hay contenidos especiales destinados al área de la acuicultura, por su rol en la alimentación de gran parte de la humanidad. En estos tratados, como el de Roma 2014, Vigo 2015, el acuerdo de París 2015 entre otros, se acordó apoyar iniciativas destinadas a reforzar a los pescadores artesanales y a la Acuicultura de Pequeña Escala (APE).

2.1 Situación de la Acuicultura en el mundo

China ha tenido un importante papel en el desarrollo de la acuicultura en el mundo, en la actualidad representa más del 60% de la producción acuícola mundial. El resto de los países también ha elevado la proporción de acuicultura en el suministro general de pescado desde 1995,



superando el crecimiento de la población. Otros productores importantes fueron la India, Vietnam, Bangladesh y Egipto (FAO, 2016).

La mitad de la producción acuícola mundial procede de especies que requieren ser alimentadas (algas, moluscos filtradores y otros), sin embargo el crecimiento de la producción de especies a las que se les suministra alimento ha sido más rápido que el de las especies no alimentadas.

Se estima que aproximadamente 18 millones de personas trabajan en pisciculturas, de las cuales el 94% se encuentran en Asia. Estos trabajadores tienen un fuerte componente femenino, ya que las mujeres representan el 19% de las personas empleadas (FAO, 2016).

2.2 Acuicultura en la Región de América Latina y el Caribe (ALC)

La acuicultura en esta región también ha tenido un rápido aumento. En las últimas dos décadas, el número de acuicultores latinoamericanos y caribeños prácticamente se triplicó, pasando de 69 mil en 1990 a 248 mil en 2010. El mayor crecimiento del sector se ha presentado en América del Sur, particularmente en Chile y Brasil (FAO, 2012).

La acuicultura de pequeña escala o de recursos limitados (también denominada acuicultura familiar o acuicultura rural) es practicada por más de 100 mil familias en los países de ALC (Flores-Nava, 2012), contribuyendo al fortalecimiento de la seguridad alimentaria y la superación de la pobreza.

En algunos países como México y Brasil la producción acuícola para el mercado interno es significativa, mientras que en otros como Chile, Ecuador, Colombia, Honduras, Costa Rica, Perú y Panamá, predomina la producción para la exportación (Rodríguez & Flores, 2014).

2.3 Situación de la Acuicultura de Pequeña Escala en Chile

La acuicultura en Chile ha tenido un gran crecimiento a partir de los años ochenta, llegando a ser el segundo productor de salmónidos después de Noruega. Para el fortalecimiento del sector, basado fundamentalmente en salmones, una de las metas que se ha propuesto el Estado a través de la institucionalidad (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura) es la diversificación de especies.



En cambio, los estudios relacionados con la APE han tenido un desarrollo mucho más lento, el primer estudio encaminado a caracterizar a la acuicultura de pequeña escala en Chile fue realizado en el 2005. Los resultados principales fueron que las especies cultivadas eran nueve: Pelillo, chorito, ostión del norte, ostra japonesa, choro zapato o Maltón, ostra chilena, cholga, trucha arcoíris y camarón de río del norte. De estas especies, las más importantes son el pelillo y el chorito que abarcan el 96% de la producción. El 86.1% de los centros de cultivo se concentran en la Región de Los Lagos (FIP 2004-26).

Los cultivos intensivos, trucha arcoíris y camarón, constituyen sólo el 4% de la producción. Los cultivadores de trucha arcoíris de pequeña escala están constituidos por una sola empresa con desarrollo a escala comercial “Entre Ríos” y el resto son pequeños productores, la mayoría localizados en la Región de la Araucanía, sin embargo, estos productores no están registrados por Sernapesca por lo tanto no están individualizados ni localizados (FIPA 2014-89).

La comparación con los datos bibliográficos indicó una rápida declinación en la situación de los pequeños productores de trucha, ya que los datos oficiales del año 2012 contrastaban de manera importante con la situación del 2016, en que muchos de los productores habían desaparecido o algunos se han transformado en centros para la maquila de salmones, dejando de ser productores pan size (FIPA 2014-89).

Una de las particularidades de la producción de trucha tamaño porción de los pequeños productores en las condiciones actuales, es que no es constituyente de peligro para el patrimonio sanitario del país, ya que no registran aparición de enfermedades. A pesar de esto, los productores tienen regulaciones que los hacen preferir desarrollar la producción en la informalidad.

Por otro lado, para permitir el desarrollo de la APE la normativa requiere ser sencilla, fácil de comprender y por sobre todo, posible de ejecutar por cualquier persona que practique la acuicultura a pequeña escala, lo cual no ocurre en la actualidad. Se precisa que la normativa que se desarrolle sea diseñada acorde a la escala y magnitud propias de una APE. En la actualidad la APE en nuestro país no se ha incrementado como en otros países, producto de una normativa y tramitación difíciles de manejar, entre otras causales.



3. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los aspectos normativos ambientales y sanitarios aplicables a proyectos de acuicultura de pequeña escala (APE)

4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

4.1: Levantar información referente a las definiciones, exigencias y/o normativa de tipo ambiental y sanitario que aplica a las actividades de acuicultura de pequeña escala, tanto a nivel nacional como internacional

4.2: Identificar y caracterizar los posibles impactos ambientales y/o sanitarios que pudiera generar dicha actividad.

4.3: Realizar un análisis referente a los actuales resultados de la aplicación de la normativa sectorial ambiental y sanitaria en las actividades de acuicultura de pequeña escala a nivel nacional

4.4: Proponer adecuaciones y/o modificaciones a la normativa ambiental y sanitaria actual acordes a las actividades de acuicultura de pequeña escala.

4.5: Realizar una valoración económica de la implementación de las adecuaciones, modificaciones y/o planes propuestos.



5. DESARROLLO METODOLÓGICO

5.1 OBJETIVO 1: Levantar información referente a las definiciones, exigencias y/o normativa de tipo ambiental y sanitario que aplica a las actividades de acuicultura de pequeña escala, tanto a nivel nacional como internacional

5.1.1 Revisión de las publicaciones relacionadas con el tema APE en Chile

De acuerdo a la propuesta técnica, en el desarrollo metodológico del presente objetivo, se realizó la búsqueda bibliográfica de información referente a la acuicultura de pequeña escala (APE). Esta información se organizó según su origen en dos grupos: Informes Finales de proyectos FIPA y publicaciones científicas, y otros documentos relacionados al tema.

5.1.1.1 Informes FIPA relacionados con la temática en estudio

En el plano nacional se analizó la información emanada por los proyectos del Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura (FIPA) relacionados con la acuicultura de pequeña escala (Tabla 1). El primer proyecto relacionado con acuicultura de pequeña escala estableció las características generales e importancia de esta actividad en el ámbito social y económico en el país.

De la información recopilada en estos proyectos, se observa en los primeros estudios el énfasis en la caracterización de las APE en sus aspectos económico, social, organizacional y geográfico. Posteriormente se evalúa el impacto ambiental y sanitario de las APE, incluidas la producción de trucha pan size. También se evaluó la aplicabilidad de la normativa existente. En los estudios más recientes se observa una tendencia a estudios que darán impulso a esta actividad, como son los estudios de áreas aptas para emplazamientos APE y diseño y valoración de modelos de cultivo.



Tabla 1. Resumen de Proyectos FIPA relacionados con la Acuicultura de Pequeña Escala (APE).

Código Proyecto FIPA	Título	Resumen
2002-24	Diagnóstico económico y social de la acuicultura en Chile	Se caracteriza, dimensiona y evalúa la importancia económica y social de la acuicultura en la economía nacional, considerando los distintos tipos de cultivos, áreas, escalas tecnológicas, sistemas productivos y estructura de propiedad, bajo las cuales se realiza esta actividad. Lo anterior, con miras a la determinación de la situación presente y configuración futura más probable de la acuicultura en Chile. Universidad Católica del Norte
2003-26	Diagnóstico ambiental para actividades de acuicultura en la zona norte (III y IV Regiones)	Se diagnostica el estatus ambiental para las actividades de acuicultura que se desarrollan en la zona Norte de Chile. Se realizaron observaciones y análisis de sedimentos, columna de agua y la presencia de ciertas especies que ocasionan pérdidas económicas en los cultivos de esta zona del país. Instituto de Fomento Pesquero
2003-30	Implementación de un sistema automatizado de registros de datos provenientes del reglamento ambiental y Sanitario de la acuicultura	Se implementa un Sistema automatizado de registros (sitio Web Sistema SIAS de propiedad de la Subpesca) que permitirá cumplir con una serie de funciones que permitirán administrar, controlar, analizar y espacializar los datos provenientes de los centros de cultivo. Permite controlar la actividad productiva (espacio y tiempo) los aspectos ambientales y sanitarios relacionados con la producción de la acuicultura en nuestro país. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
2004-26	Diagnóstico de la acuicultura de pequeña escala en Chile	Se caracteriza técnicamente a los acuicultores de pequeña escala, según especie de cultivo, zona geográfica, desarrollo de la actividad, nivel de asociatividad y proyección, entre otros aspectos. Se presenta un perfil de la APE con la caracterización de sus estructuras, composición y funcionamiento, además de una cuantificación de los acuicultores asociados a esta actividad en las distintas zonas del país, para ello se utilizó encuestas y entrevistas. Gesam Consultores Ltda.
2004-55	Evaluación socioeconómica de la acuicultura en la III-IV Regiones	Se realiza una evaluación de la importancia del sector acuicultor en la economía de la III y IV Región, considerando los distintos tipos de cultivos y áreas donde estos se realizan. También se evalúa la importancia relativa de la acuicultura respecto a otros rubros desarrollados en el área de interés y se hace una cuantificación de la disponibilidad y demanda de profesionales, técnicos y mano de obra calificada junto a una valorización de servicios asociados directa e indirectamente y las falencias del sector. Además de evaluar el impacto socio-cultural que esta actividad ha tenido. Instituto de Fomento Pesquero
2005-14	Validación de la metodología de existencia de bancos	Se proponen metodologías, basadas en análisis de información obtenida en terreno, donde mediante la identificación y seguimiento



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Código Proyecto FIPA	Título	Resumen
	naturales de recursos hidrobiológicos y praderas de algas	de variables poblacionales se puede determinar la existencia de bancos naturales de recursos hidrobiológicos bentónicos y de praderas de algas, en ambientes intermareales y submareales de la costa chilena. Se entrega una guía de aplicación de las metodologías propuestas y condiciones mínimas para su ejecución, de fácil comprensión por parte de los potenciales usuarios. Universidad Austral de Chile
2005-15	Evaluación ambiental y sanitaria de la acuicultura de pequeña escala	A través de una evaluación ambiental y sanitaria de las APE, se describe la situación de este grupo en cuanto a aspectos ambientales, sanitarios y legales. Se da cuenta de diferencias existentes entre la información de Base de datos INFAs, producción y cartografía entregada por actores institucionales con la realidad de terreno. Se presenta una propuesta con fundamentos y elementos para la elaboración del estatuto de APE. Terramar Estudios Territoriales E.I.R.L.
2005-40	Evaluación de la normativa sanitaria vigente para la acuicultura	Se hace una evaluación de la aplicabilidad de la normativa sanitaria vigente para la acuicultura y se determinan la eficacia de los mecanismos de control. Se realiza una comparación de la información sanitaria que ha sido entregada efectivamente por las empresas productoras de peces y moluscos a la autoridad sanitaria vigente y la fiscalización que ha sido aplicada concretamente por dicha autoridad, desde la puesta en vigencia de la normativa sanitaria, además de identificar los puntos críticos que requieran un mejoramiento, modificación o reforzamiento y se proponen medidas para mejorar la aplicabilidad de la normativa sanitaria existente y los mecanismos más adecuados para el control de su cumplimiento. Instituto de Fomento Pesquero
2007-48	Diagnóstico y evaluación de las competencias y gestión de las organizaciones de pescadores artesanales y acuicultores de pequeña escala	Se realiza un diagnóstico y evaluación de las competencias y gestión de las organizaciones de pescadores artesanales y acuicultores de pequeña escala (APE). Para ello se determinan las deficiencias en las competencias y gestión de las organizaciones de pescadores artesanales y APE. Además, se proponen acciones para facilitar la transferencia tecnológica, el desarrollo organizacional y la gestión asociativa, para una mejor gobernabilidad y sustentabilidad de las pesquerías. Se identifican los incentivos gubernamentales para impulsar estrategias que viabilicen las soluciones de los conflictos del sector pesquero en relación al bienestar social y económico de las comunidades de pescadores, junto con identificar causas y factores que explican debilidades y potencialidades en la gestión de las organizaciones de pescadores artesanales y APE. Universidad de Concepción
2008-58	Identificación de sitios apropiados para establecer áreas de protección de	Se desarrolla e implementa una metodología, para la identificación de áreas adecuadas para ser incorporadas en una red de sitios de protección para la fauna nativa dulceacuícola ("reservas marinas"). Se



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Código Proyecto FIPA	Título	Resumen
	especies hidrobiológicas nativas de agua dulce	desarrolla y valida una metodología adaptada a la realidad chilena, que permita identificar, definir y priorizar sitios apropiados para establecer áreas de protección de especies hidrobiológicas nativas de agua dulce. Se aplica la metodología y define un portafolio que contiene una red de sitios de protección, adecuada para alcanzar las metas establecidas en el marco del PDA de la ENBD. Centro de Estudios Agrarios y Ambientales
2013-23	Estudios de emplazamiento de áreas de acuicultura de pequeña escala en la zona norte	Se realiza una valuación de zonas aptas y estrategias para el desarrollo de la Acuicultura de Pequeña Escala (APE) entre la XV y IV Regiones. Se proponen los sectores más acordes a las realidades territoriales de la APE, a través de la formulación de polígonos (coordenadas geográficas) en las cartas que geográficamente se utilizan en las Áreas AAA y al interior de AMERBs, si correspondiese. Además, se evalúan y proponen potenciales tipos de cultivos y módulos de producción en los sectores APE seleccionados. Se plantea una proposición de procedimiento de adjudicación para los sectores de APE y una formulación de un plan de acción integrado. Instituto de Fomento Pesquero
2013-24	Estudios de emplazamiento de áreas de acuicultura de pequeña escala en la zona sur (VI a XIV Regiones)	Se realiza una evaluación de zonas aptas y el establecimiento de estrategias para el desarrollo de la Acuicultura de Pequeña Escala (APE) en la VI, VII, VIII, IX y XIV Regiones. Se proponen los sectores más acordes a las realidades territoriales de la APE, a través de la formulación de polígonos (coordenadas geográficas) en las cartas que geográficamente se utilizan en las Áreas Aptas para la Acuicultura (AAA) y al interior de AMERBs si correspondiese. Además de evaluar y proponer potenciales tipos de cultivos y módulos de producción más acordes con los sectores APE seleccionados. Se propone un procedimiento de adjudicación para los sectores de APE y se formula un plan de acción integrado para el desarrollo del sector APE. Universidad Católica de la Santísima Concepción
2014-08	Actualización de la estimación de parámetros biológicos y de crecimiento de erizo en la X y XI Regiones	Se entregan parámetros poblacionales actualizados de las poblaciones de erizo <i>Loxechinus albus</i> , que representen la variabilidad espacial para el recurso erizo en la X y XI Regiones. Para ello se recopila en una base de datos, basado en la literatura científica, los parámetros del ciclo reproductivo, crecimiento, mortalidad natural, talla crítica y de la estructura de talla poblacional del recurso erizo para la costa de Chile. Se valida la técnica de lectura de anillos a través de marcaje de erizos y se estiman sus parámetros de crecimiento en áreas representativas de la operación de la pesquería. Finalmente, se estima la talla crítica con los parámetros de crecimiento actualizados y realiza una difusión de este conocimiento a la comunidad científica y usuarios de la pesquería. Universidad Austral de Chile



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Código Proyecto FIPA	Título	Resumen
2014-45	Determinación de los impactos asociados a los cultivos de macroalgas y moluscos filtradores y su interacción con cultivos de salmónidos	Se identifican y evalúan las interacciones que se presentan entre los cultivos de macroalgas, mitílidos y salmónidos, junto con los posibles impactos e interacciones asociados a ellos. Mediante un sistema experimental se identificaron impactos y las interacciones que se presentan dentro de un policultivo y los costos asociados. Finalmente, con estos antecedentes se proponen nuevas mejoras en las actividades de cultivo. También se incluyen resultados cuali y cuantitativo, sobre la capacidad de remoción de nutrientes del medio ambiente del sistema multitrófico. Universidad Arturo Prat
2014-17	Evaluación directa de macroalgas/impacto de la extracción sobre la comunidad bentónica, III Región	Se determinan los niveles de abundancia y biomasa de los recursos <i>Lessonia berteroana</i> (Huiro negro) y <i>Macrocystis spp.</i> (Huiro flotador), en las zonas de distribución ubicadas en las áreas de libre acceso, frente al litoral de la III Región de Atacama. Se determinó el estado de explotación, tasa de reclutamiento, crecimiento y mortalidad del recurso Huiro negro y se propone un método de evaluación indirecta que permita realizar proyecciones de biomasa en función de variables biológicas y pesqueras, junto a un protocolo de muestreo y análisis de la información que permita evaluar los efectos de la explotación realizada sobre el huiro negro. Ecos Consultores Limitada
2014-18	Evaluación directa de macroalgas/impacto de la extracción sobre la comunidad bentónica, IV Región	Se determinan los niveles de abundancia y biomasa de los recursos <i>Lessonia berteroana</i> (Huiro negro) <i>Lessonia trabeculata</i> (Huiro palo) y <i>Macrocystis spp.</i> (Huiro flotador), en las zonas de distribución ubicadas en las áreas de libre acceso, frente al litoral de la IV Región de Coquimbo. Se recopila y analiza la información disponible a fin de caracterizar y evaluar el estado explotación actual de estos recursos. Además, se estima la tasa de crecimiento, reclutamiento y mortalidad natural de Huiro negro y se evalúa el efecto de la actividad extractiva de esta pesquería (las 3 especies) y su impacto sobre las comunidades asociadas en el área de estudio. Y se propone e implementa un método de evaluación indirecta para cada especie de algas, que permita realizar proyecciones sobre los niveles de biomasa disponible y cosechable. Consultora Regional Abimar Ltda.
2014-48	Evaluación y análisis de la biodiversidad marina y continental afectada por las actividades de acuicultura (1ª etapa)	Se evalúa y analizan los diversos grupos de flora y fauna acuática que potencialmente serían afectados, directa o indirectamente, por las actividades de acuicultura y que provocarían una alteración de las diferentes especies que conforman la biota acuática y analizan y evalúan los impactos, efectos directos e indirectos. Se propone un plan de monitoreo y seguimiento de los grupos o especies considerados como sensibles, además, de definir un protocolo para el levantamiento de información. Finalmente, se valoriza el costo de su implementación, junto con proponer medidas de mitigación,



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Código Proyecto FIPA	Título	Resumen
		reparación y/o compensación de los posibles impactos que produzca la acuicultura en la biodiversidad acuática del entorno donde se desarrolla. Ecos Consultores Ltda.
2014- 89	Evaluación de riesgo de los sistemas de producción de trucha pan size	Se evalúa el riesgo de diseminar agentes patógenos a través de los efluentes de las pisciculturas dedicadas al cultivo de la trucha pan size. Dentro de las actividades se presentan la búsqueda y entrevista a centros de cultivo informales considerados de pequeña escala. Dichos centros de cultivos por su baja producción (20 a 1000 kilos/año) no estarían afectando el medio ambiente ni son fuente de diseminación de patógenos. En tanto se observa que los centros con producción mayor a 2 mil toneladas presentan riesgo de diseminar 2 agentes patógenos (IPNV y Flavobacterias), pero con baja probabilidad. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
2015-02	Diseño y valoración de modelos de cultivo para la acuicultura de pequeña escala	Se realiza un diseño y valorización de la instalación y puesta en marcha, de los diferentes modelos de cultivo de pequeña escala a nivel nacional. Se propone un modelo de infraestructura de cultivo, en sistemas de APE, para cultivo de moluscos, algas, equinodermos y piures. Además, se propone un modelo de infraestructura de producción de semilla (hatcheries) de APE para moluscos, algas y equinodermos y una valorización y costos de la infraestructura e instalación de cultivo de las diferentes actividades de cultivo. Finalmente se propone un modelo de policultivo de Acuicultura de Pequeña Escala (APE). Acuasesorías Limitada
2015-14	Caracterización genética y distribución espacial del género <i>Mytilus</i> en Chile	Se identifica y caracteriza genéticamente las distintas especies que componen el denominado complejo <i>Mytilus</i> a lo largo de su actual distribución geográfica en la costa de Chile y determinan los posibles eventos de hibridación entre las especies y la distribución espacial de la diversidad genética entre ellas, mediante un análisis filogeográfico. Finalmente se realiza un Análisis de Riesgo desde el punto de vista productivo y de la biodiversidad, considerando la factibilidad de realizar programas de repoblamiento y cultivo en zonas geográficas no utilizadas actualmente. Universidad Austral de Chile
2016-19	Levantamiento de información de Pisciculturas en Chile y su incorporación a la IDE de la División de Acuicultura	Se realiza un levantamiento georreferenciado de las Pisciculturas que se desarrollan en el país, a fin de incorporarlas a la infraestructura de datos espaciales (IDE) de la División de Acuicultura, para su despliegue en la aplicación “Visualizador de Mapas de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura”. Se identifican y miden en terreno la ubicación geográfica de las Pisciculturas autorizadas en las regiones de la Araucanía, de Los Ríos y de Los Lagos. Ingeland SpA



5.1.1.2 Publicaciones relacionadas con APE en Chile y América Latina

El fin último de cualquier actividad productiva es el desarrollo sostenible, esto es verdadero también para la APE. En Chile existen pocos estudios que analicen las APE en cualquiera de sus formas. La principal fuente de APE en Chile está en la maricultura (algas y moluscos marinos), en un distante segundo lugar se encuentra la producción de trucha pan size y recientemente se incorpora el cultivo de camarón de río.

En la Tabla 2 se presentan algunos estudios que tratan de la acuicultura de pequeña escala. En diversos casos se observa que los estudios tienen mucha relación con las actividades agrarias.

Tabla 2. Documentos y publicaciones relacionadas con acuicultura APE en Chile y América Latina.

Título	Autor/año	Resumen
La Acuicultura y la Pesca en pequeña escala y la Agricultura Familiar	FAO,2017	El sector de la pesca en pequeña escala tiende a estar firmemente arraigado en las comunidades, las tradiciones y los valores locales. Muchos pescadores en pequeña escala son autónomos y generalmente suministran pescado para el consumo directo en sus hogares o comunidades. Las mujeres son importantes actores del sector, sobre todo en las actividades posteriores a la captura y al procesado. Se estima que aproximadamente el 90 % de todas las personas que dependen directamente de la pesca de captura trabajan en el sector de la pesca en pequeña escala. La pesca en pequeña escala representa en torno a la mitad de las capturas mundiales de pescado. Si se tienen en cuenta las capturas destinadas al consumo humano directo, la aportación de la pesca en pequeña escala aumenta a dos tercios del total.
Directrices voluntarias para lograr la sostenibilidad de la pesca en pequeña escala, en el contexto de la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza.	FAO, 2015	Directrices elaboradas como complemento del Código de Conducta de la FAO para la Pesca Responsable de 1995. Proporcionan orientación complementaria respecto de la pesca en pequeña escala en apoyo de los principios y disposiciones generales del Código. Respaldan la visibilidad, el reconocimiento y el fomento del ya importante papel de la pesca en pequeña escala y contribuyen a las iniciativas mundiales de los países para erradicar el hambre y la pobreza, apoyan la pesca responsable y el desarrollo social y económico sostenible en beneficio de las generaciones presentes y futuras y promueven un enfoque basado en los derechos humanos.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Título	Autor/año	Resumen
Condiciones de trabajo, seguridad y salud en pisciculturas de la región de La Araucanía.	Carrasco, 2014	El estudio presenta las condiciones de trabajo, seguridad y salud en las pisciculturas de la región de La Araucanía, dirigiendo una mayor preocupación por el sector salmicultor. Se analiza el ciclo de cultivo del salmón de pisciculturas en agua dulce en la región de La Araucanía. Se analiza la información recogida de 25 centros de cultivo en la primera etapa de crecimiento de salmónidos en agua dulce, cuya actividad ha tenido un aumento significativo en la región, razón por lo cual ha sido denominada como la “maternidad” del salmón chileno. El informe también considera el mejoramiento de las condiciones de trabajo del personal, debido a los riesgos laborales que se presentan en la industria.
El estado mundial de la pesca y la acuicultura	FAO, 2014	Se destaca el importante papel que la pesca y la acuicultura desempeñan en la eliminación del hambre, el fomento de la salud y la reducción de la pobreza. La FAO en este documento fomenta la responsabilidad y la sostenibilidad de la pesca y la acuicultura para la salud del mundo, para la salud de las personas y la seguridad alimentaria futura.
Evolución del régimen ambiental de la acuicultura en Chile	Fuentes, 2014	Se exponen los principales problemas ambientales que ha debido enfrentar la acuicultura y la normativa que ha sido dictada, analizando los derechos y limitaciones constitucionales en que se sustentan las decisiones adoptadas, así como las inconsistencias que se derivan de un cambio de enfoque que va desde la promoción de la actividad económica con una intervención estatal mínima, a una perspectiva que eleva a prioritario el deber estatal de tutelar la preservación de la naturaleza. El objetivo, será entonces sentar las bases para orientar futuras regulaciones para este sector económico.
Acuicultura de pequeña escala y recursos limitados en América Latina y el Caribe. Hacia un enfoque integral de políticas públicas.	Rodríguez. & Flores, 2014	Se presenta un panorama general de las políticas, programas e instrumentos públicos de apoyo a los acuicultores de recursos limitados y a los acuicultores de las micro y pequeña empresa de 11 países de América Latina y el Caribe (ALC), analizando la conveniencia de su integración a los instrumentos de apoyo a la agricultura familiar. Se examinan las características generales de los marcos regulatorios, las estructuras institucionales y las modalidades de implementación de los instrumentos de política pública para el desarrollo del subsector AREL y AMYPE en la región.
Taller para el diagnóstico y seguimiento de la acuicultura de pequeña escala y recursos limitados en América Latina.	FAO, 2010	Se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del Taller APE. Se establecen 2 definiciones para clasificar a los acuicultores relacionadas con acuicultura de pequeña escala y recursos limitados, así como la construcción de un instrumento de colecta de información para el diagnóstico armonizado del subsector de referencia. Se utiliza por primera vez el concepto



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Título	Autor/año	Resumen
		de “canasta básica familiar”, en virtud de ser un indicador internacionalmente comparable y que a la vez incluye las diferencias de estándar de vida de cada país.
Piscicultura	Cabrera & Iturbide, 2010	Manual que describe e ilustra los procesos que deben cubrirse técnica y socialmente antes, durante y después del montaje de proyectos piscícolas, los componentes que debe integrar un proyecto social y comercial para la realización de cultivos, específicamente de Tilapia y Trucha arcoíris. Además, en el escrito se recomiendan lecturas técnicas que asocian y colaboran con el conocimiento de la acuicultura con la finalidad de mostrar acciones técnicas para el sustento de proyectos piscícolas exitosos.
Piscicultura en Chile: entre la productividad y el deterioro ambiental.	Camus & Jaksic, 2009	Se da a conocer una plataforma histórica para comprender los desafíos pasados, presentes y futuros de la piscicultura en Chile y el impacto ambiental y social que ha tenido, tiene y tendrá esta actividad en nuestro país. Se señala la necesidad de implementar investigación multidisciplinaria (en este caso Historia y Ecología) en busca de una mejor comprensión de los procesos ambientales y sociales que vinculan el desarrollo y la conservación del patrimonio biológico de Chile.
Problemática y desafíos de la producción chilena de moluscos bivalvos en pequeña escala.	Wurmann-Gotfrit, 2008	Se revisa la estructura de la acuicultura de pequeña escala (APE) en Chile, con especial referencia al cultivo de moluscos bivalvos, estableciendo su importancia en términos de empleo, en especial, para zonas remotas y con pocas alternativas de diversificación laboral. La APE en Chile no se refiere a consumo de subsistencia, sino que a la producción preferentemente dirigida a los mercados internacionales o al consumo interno, después de su venta—principalmente— en «playa». A pesar de que el modelo de desarrollo de la acuicultura chilena se basa en la mediana y gran empresa, altamente racionalizadas, la APE tiene un rol que jugar, que, para ser sostenible, precisa de una legislación que garantice equidad en el acceso y en la operación a sus operadores y un soporte del Estado en actividades de capacitación y otras.
Plan de manejo ambiental para reducir la contaminación de fuentes de agua producida por cultivos de trucha en el Municipio de Sibundoy Putumayo (Colombia).	Chamorro, 2007	Plan de Manejo Ambiental para reducir la contaminación de fuentes de agua producida por cultivos de trucha en el municipio de Sibundoy Putumayo (Colombia). Para esto se tomó la totalidad de la muestra de productores de trucha del municipio de Sibundoy para determinar la muestra real del estudio. Luego se efectuó un recorrido para identificar los sitios de producción y verificando el manejo que existe para tratar aguas residuales provenientes de los cultivos de trucha. También se observó de forma directa los elementos que podrían



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Título	Autor/año	Resumen
		ocasionar contaminación por aguas residuales procedentes de las explotaciones acuícolas. Los resultados mostraron que los trece acuicultores de truchas existentes, ninguno poseía tratamiento de agua residuales.
Tratamiento de efluentes: Una vía para la acuicultura responsable	Pardo, <i>et. al.</i> , 2006	El artículo muestra los impactos que producen las actividades acuícolas al ser desarrolladas en ecosistemas artificiales diferentes a los naturales, afectando los recursos hídricos por la cantidad de efluentes ricos en materia orgánica vertidos. Debido a esta problemática se dan a conocer algunas alternativas biológicas para el tratamiento de los efluentes, buscando herramientas para alcanzar una acuicultura responsable
Factibilidad de la implementación de una piscicultura de trucha arcoiris (<i>Oncorhynchus mikiss</i>) en la comuna de Loncoche.	Vásquez, 2006	Se presenta la factibilidad de implementar una piscicultura para realizar el ciclo completo de la trucha arcoiris en la comuna de Loncoche, IX Región. Se describe el proceso productivo para la realización de la actividad piscícola, indicando también una proyección de costos e ingresos que genera el proceso productivo y la venta del producto final. Finalmente se evalúa económica y financieramente el proyecto.
Acuicultura como estrategia de desarrollo de zonas costeras y rurales de México	Mártir-Mendoza, 2006	La actividad acuícola que se desarrolla en México no logra su crecimiento Por un lado la producción pesquera del medio natural que alcanzó 1,5 millones de toneladas en los 80's no ha crecido. Al contrario, su tendencia es hacia la disminución. Y por lo tanto lo que corresponde a la acuicultura, tanto en aguas dulces como marinas se encuentra estancada en virtud a que las instituciones gubernamentales responsables, conforme pasa el tiempo pierden capacidad de decisión y de gestión. Es por ello que las autoridades federales entrantes tienen en sus manos un potencial enorme para desarrollar una acuicultura rentable y sustentable y con ella crear medios virtuosos de sustento de las zonas costeras y naturales de nuestro país
Visión general del sector acuícola nacional - Chile.	Norambuena & González, 2005	Se muestra una visión general de los sistemas de cultivo y las principales especies cultivadas en Chile. Se indica el tamaño de producción de peces, moluscos y algas, mercado de exportación y como estos productos contribuyen a la economía del país, dando mayor énfasis al cultivo de salmónidos.
La acuicultura a pequeña escala en la IX región de la Araucanía –Chile: Diagnóstico, problemáticas y perspectiva para su desarrollo.	Dantagnan <i>et. al.</i> ; 2001	Se da a conocer que la Acuicultura Rural a Pequeña Escala (ARPE) en nuestro país, en la IX Región, es una alternativa que podría proveer un adecuado suministro de proteínas y de ingresos para personas de bajos recursos y que, sin embargo, a esta actividad no se le ha dado la misma importancia que a la Acuicultura industrial. Se entrega una breve historia del desarrollo de la Acuicultura Rural y se realiza un análisis técnico de 44 pisciculturas registradas en la IX Región, resaltando las



Título	Autor/año	Resumen
		ventajas y desventajas que tiene el desarrollo de la ARPE en Chile.
La acuicultura rural en pequeña escala en el mundo	Martínez Espinoza, 1999	Se hace un análisis del estado de la acuicultura en el mundo, poniendo énfasis en la que se realiza en países en desarrollo. Se reconoce a la acuicultura como la que realiza el mayor aporte a la producción pesquera y a la acuicultura de pequeña escala como la base de la acuicultura mundial con más de un 80% de aporte. Se entregan herramientas para lograr una definición de acuicultura de pequeña escala.
Síntesis regional de los informes nacionales sobre la planificación de la Acuicultura.	FAO, 1989	Documento preparado por el Proyecto AQUILA a partir de los informes nacionales recibidos de los distintos países participantes. El objetivo es dotar a los países con un instrumento que haga posible la elaboración de sus propios planes para el desarrollo de la acuicultura y que sirva al mismo tiempo a las agencias de ayuda externa, como la propia FAO, para establecer el conjunto de prioridades que puedan ser objeto de programas de ámbito regional.

5.1.2. Recopilación y análisis de la información bibliográfica relativa a normativas APE

Para el desarrollo de este objetivo se realizó una revisión de la literatura internacional a través del uso de sistemas de biblioteca e Internet, y se consultó a embajadas y a expertos internacionales para obtener y profundizar la información acerca de la legislación o regulaciones aplicadas a la acuicultura de pequeña escala. Así mismo, se consultaron las páginas web de los ministerios de algunos países, cuando se consideró necesario. En esta etapa, los expertos consultados (Tabla 3), sugirieron algunos textos y enviaron documentos, pero la mayoría de la información internacional fue obtenida a través de la información disponible en los Boletines FAO.



Tabla 3. Expertos internacionales consultados para obtener información acerca de la legislación que aplica a la Acuicultura de Pequeña Escala (APE)

Nombre	Institución/País	Dirección correo
Roberto de Andrade	Chile	Roberto.DeAndrade@fao.org
María Claudia Merino A	Colombia AUNAP	www.aunap.gov.co
Alejandro Flores	México	alejandro.flores@fao.org

5.1.2.1 Revisión normativa nacional

A nivel nacional, tanto normas de rango legal como reglamentario han consagrado la acuicultura como aquella actividad que tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos organizada por el hombre¹.

Durante las últimas décadas, las actividades de acuicultura se han consolidado en Chile, a través de especies nativas como importadas². En efecto, entre los años 2015 y 2016, según recientes datos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca), la biomasa total de los centros de cultivo acuícolas en Chile alcanzó un valor superior a las 1.800.000 toneladas para ambos años³.

Los recursos hidrobiológicos cultivados más importantes en Chile han sido los salmónidos y mitílidos (cuya principal especie es el chorito), las cuales se han concentrado en mayor volumen en la X y XII regiones⁴. Sin embargo, también existen otras especies que están siendo cultivadas, tales como las algas, cuyas principales especies cultivadas son el pelillo y el huiro⁵.

¹ LGPA, art. 2° n°3; D.S. 290/1993, MINECON, art. 1° n° 1; D.S. 319/2001, MINECON, art. 2° letra a); D.S. 320/2001, MINECON, art. 2° letra b);

² SUBPESCA, *Informe Ambiental de la Acuicultura, Periodo 2015 a 2016*, (noviembre 2017), p. 3

³ *Ibíd*, p. 3

⁴ *Ibíd*, p. 3

⁵ *Ibíd*, p. 6



Si bien, dicha actividad ha tenido un importante avance, no ha estado exenta de una serie de problemáticas, especialmente en ámbitos sanitarios, ambientales y de acceso⁶.

5.1.2.2 Concepto de acuicultura de pequeña escala.

La reciente Ley que crea el Instituto de Desarrollo de la Pesca Artesanal y la Acuicultura de Pequeña Escala (LEY-INDESPA)⁷ ha avanzado en la caracterización del sector de la APE, entendiendo por tal *“aquella actividad que tiene por objeto el cultivo y producción de recursos hidrobiológicos realizada por personas naturales, organizaciones de pescadores artesanales o personas jurídicas constituidas por pescadores artesanales, en conformidad a la ley”* (art. 1° letra h). A partir de este concepto, es posible apreciar que el criterio utilizado por el legislador para diferenciar la APE de las actividades de acuicultura de mediana y gran escala es subjetivo, toda vez que se enfoca en quién es la persona que ha de desarrollar la actividad.

Si bien, el criterio subjetivo es un criterio determinante a considerar, para el presente informe, se ha estimado conveniente tomar los elementos dado por los Términos Básicos de Referencia (TBR) de este proyecto FIPA 2017-16, a la hora de determinar cuándo nos encontramos frente a actividades de APE.

Serán consideradas actividades de APE las siguientes⁸:

- a) La que es ejercida por una persona natural o jurídica con uno o más centros de cultivo emplazados en tierra o en terrenos de playa, sean de propiedad privada o bienes nacionales de uso público, que opera sobre especies nativas o exóticas, cuya producción total anual no exceda de 12 toneladas;

⁶ A mayor abundamiento, ver Fuentes, Jéssica, *EVOLUCIÓN DEL RÉGIMEN AMBIENTAL DE LA ACUICULTURA EN CHILE: PERSPECTIVAS DE LA REGULACIÓN FUTURA*, (s.l., s.d.) p. 1

⁷ Ley N° 20.069 de 15 de febrero de 2018 que crea el Instituto de Desarrollo de la Pesca Artesanal y la Acuicultura de Pequeña Escala

⁸ El subrayado es de los autores.



b) La que es ejercida por una persona natural o empresa individual de responsabilidad limitada con uno o más centros de cultivo emplazados en bienes nacionales de uso público de superficie total igual o inferior a 10 hectáreas, que opera sobre especies nativas o especies exóticas que no sean peces y cuya producción máxima anual no exceda de 1.000 toneladas, salvo en el caso de peces nativos en que la producción máxima anual será de 35 toneladas.

c) La que es ejercida por una persona jurídica conformada sólo por personas naturales con uno o más centros de cultivo emplazados en bienes nacionales de uso público, cuya superficie total sea igual o inferior a 20 hectáreas, que opera sobre especies nativas o especies exóticas que no sean peces y cuya producción máxima anual es de 2.000 toneladas, salvo en el caso de peces nativos en que la producción máxima anual será de 35 toneladas.

d) La que es ejercida por organizaciones conformadas sólo por pescadores artesanales inscritos en el Registro de Pesca Artesanal, con uno o más centros de cultivo emplazados en bienes nacionales de uso público, cuya superficie total dividida por el número de socios no exceda de 6 hectáreas, que opera sobre especies nativas o especies exóticas que no sean peces y cuya producción máxima anual es de 5.000 toneladas. Para efectos de este literal, se considerará acuicultura de pequeña escala la que se realiza por organizaciones de pescadores artesanales en áreas de acuicultura y en áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos conforme a la Ley de Pesca y Acuicultura.

5.1.2.3 Sistematización de la normativa ambiental y sanitaria aplicable a la Acuicultura de Pequeña Escala (APE).

En Chile, el medio ambiente ha sido concebido como “un sistema global constituido por elementos naturales o artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones”⁹. Tales componentes o

⁹ LBGMA, art. 2°, letra II)



elementos ambientales son denominados “recursos naturales” cuando son “susceptibles de ser utilizados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades o intereses espirituales, culturales, sociales y económicos”¹⁰.

A fin de proteger el medio ambiente y tutelar la preservación de la naturaleza, la Constitución Política ha consagrado un deber que recae sobre todos los órganos del Estado, el cual se encuentra contemplado en el art. 19 n° 8: velar porque el medio ambiente libre de contaminación no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza.

Entre las principales normas legales que regulan la materia se encuentran: la Ley de Bases Generales de Medio Ambiente¹¹ (LBGMA), la Ley General de Pesca y Acuicultura¹² (LGPA) y la reciente Ley que crea el Instituto de Desarrollo de la Pesca Artesanal y la Acuicultura de Pequeña Escala (LEY-INDESPA)¹³. Mientras que a nivel reglamentario y administrativo, se encuentran: el Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura (D.S. 290/1993 MINECON y sus modificaciones), el Reglamento Ambiental para la Acuicultura (D.S. 320/2001 MINECON y sus modificaciones, RAMA), cuya aplicación se encuentra normada en la Resolución Exenta 3612/2009 Subpesca que fija las metodologías para elaborar la caracterización preliminar de sitio y la información ambiental¹⁴; el Reglamento de Medidas de Protección, Control y Erradicación de enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas (D.S. 319/2001 MINECON y sus modificaciones, RESA) y sus correspondientes Programas sanitarios generales y específicos; y el Reglamento Sistema Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. 40/2013 MMA); entre otros.

¹⁰ LBGMA, art. 2°, letra r)

¹¹ Artículo 10 letra n de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, N° 19.300 de 1994 y sus modificaciones.

¹² Título VI de la Ley General de Pesca y Acuicultura, N° 18.892 de 1989 y sus modificaciones. Especial mención en materia de acuicultura merece la Ley 20.434 de 2010 que modifica la LGPA, incorporando un nuevo modelo productivo y sanitario de este sector. Así también, la Ley 20.657 de 2013 que realiza una serie de modificaciones generales de la LGPA, entre las cuales se encuentra la introducción de un nuevo objeto de la normativa, el cual es “la conservación y el uso sustentable de los recursos hidrobiológicos, mediante la aplicación del enfoque precautorio, de un enfoque ecosistémico en la regulación pesquera y la salvaguarda de los ecosistemas marinos en que existen estos recursos” (art. 1 B).

¹³ Ley N° 20.069 de 15 de febrero de 2018 que crea el Instituto de Desarrollo de la Pesca Artesanal y la Acuicultura de Pequeña Escala

¹⁴ Resolución que fija las metodologías para elaborar la caracterización preliminar de sitio (CPS) y la información ambiental (INFA), Resolución Exenta 3612/2009 y sus modificaciones, SUBPESCA.



Lo anterior ha conllevado que la normativa de acuicultura en su totalidad, tanto de rango legal como reglamentaria, sea aplicada indistintamente a la Acuicultura de Pequeña Escala y a la Acuicultura Industrial. De hecho, en opinión del poder Ejecutivo, “las normas regulatorias se han enfocado en las grandes concesiones de acuicultura, no existiendo un impulso a la mayor productividad y desarrollo que la acuicultura de pequeña escala puede generar. Este sector se ha enfocado en el cultivo de bajo valor comercial, tales como algas o choritos, ejercidos, en la mayoría de los casos, por organizaciones de pescadores artesanales en volúmenes modestos”¹⁵.

En este sentido, el presente informe pretende caracterizar las principales normas que regulan aspectos ambientales y sanitarios de la acuicultura, buscando hacer énfasis en aquellos aspectos especialmente necesarios de modificar a fin de establecer una gradualidad normativa para aquellos acuicultores que desarrollan una actividad a escala pequeña.

Para lo anterior, a continuación, se pasan a exponer los principales cuerpos normativos reguladores de la materia. En cada uno de ellos se dará cuenta de los principales aspectos sanitarios y ambientales relacionados con APE, constatando aquello que se estima necesario aclarar o distinguir a fin de contar con una regulación pertinente y eficaz para este subsector de la acuicultura.

Normativa relacionada a la APE en Chile

Especialmente en lo que compete al presente estudio, tal como ya fue mencionado, es importante destacar que la regulación nacional no ha distinguido entre las diferentes escalas de desarrollo de la acuicultura. Es decir, no se ha definido qué se entiende por Acuicultura de Pequeña Escala frente a aquella desarrollada a niveles industriales –como sí ha sido el caso en materia de actividades de pesca extractiva-. Lo anterior conlleva que toda la normativa pertinente, tanto de rango legal como reglamentaria, se apliquen indistintamente para ambas clases de acuicultura.

¹⁵ BOLETIN 9689-21.



En el caso de los cultivos (Moluscos, peces, crustáceos y/o algas) los titulares de concesiones de acuicultura deben cumplir con todos y cada uno de los compromisos señalados en el proyecto técnico, así como lo estipulado en la Resolución de Calificación Ambiental aprobada.

Disposiciones contenidas en la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA)

Dentro de los objetivos que la LGPA dispone se encuentran la *preservación*¹⁶, la conservación y el uso sustentable de los recursos hidrobiológicos¹⁷. Especialmente en materia de regulación de la acuicultura, tales objetivos alcanzan a todas aquellas acciones que puedan incidir en la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y desarrollo de las especies hidrobiológicas y sus ecosistemas¹⁸.

Especialmente en materia de acuicultura, la Ley N° 20.434 de 2010 incorporó un nuevo modelo productivo y sanitario aplicable a esta actividad productiva, caracterizado por diversos estándares ambientales y sanitarios. Su objetivo fue completar, con nuevos instrumentos legales, la potestad de la Autoridad en materia sanitaria y ambiental. Asimismo, esta ley modificó los deberes de los concesionarios, incorporando mejores prácticas ambientales y propiciando el ordenamiento de las concesiones, de modo de permitir un mejor desempeño ambiental y sanitario¹⁹. De esta forma, expresamente la LGPA hace remisión a normas de carácter reglamentario tanto en el ámbito ambiental como sanitario.

¹⁶ LGPA, art. 1. El art. 2° letra p) de la LBGMA define la preservación de la naturaleza como el conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones, destinadas a asegurar la “mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas del país”.

¹⁷ LGPA, art. 1 B.

¹⁸ En este sentido, la Profesora Fuentes dispone que de ello “deriva que la finalidad pública involucrada en la regulación de las actividades sometidas a la LGPA es que las actividades sometidas a ella no pongan en riesgo la conservación de los recursos hidrobiológicos y de los ecosistemas en que ellos existen, lo que amplía el ámbito de acción de la Autoridad, dado que no basta considerar, como hasta antes de la modificación de la LGPA, solo el impacto directo sobre los recursos hidrobiológicos sino que deben considerarse además los efectos que dichas actividades producen sobre los ecosistemas en que existen tales recursos”, ver Fuentes, Jéssica, *EVOLUCIÓN DEL RÉGIMEN AMBIENTAL DE LA ACUICULTURA EN CHILE: PERSPECTIVAS DE LA REGULACIÓN FUTURA*, (s.l., s.d.) p. 10

¹⁹ Para ver otras normas legales modificatorias de la LGPA en esta materia, ver Anexox, Tabla N° 1.



En materia ambiental, se remite al RAMA²⁰, el cual tiene el deber de *“reglamentar las medidas de protección del medio ambiente para que los establecimientos que exploten concesiones o autorizaciones de acuicultura operen en niveles compatibles con las capacidades de carga de los cuerpos de agua lacustres, fluviales y marítimos, que asegure la vida acuática y la prevención del surgimiento de condiciones anaeróbicas en las áreas de impacto de la acuicultura”*²¹. A su vez, se identifican la Caracterización Preliminar del Sitio –CPS- y los Informes Ambientales –INFA’s-, los cuales son instrumentos de gestión ambiental determinantes en materia de acuicultura. La LGPA reconoce al CPS como requisito para la evaluación ambiental de la solicitud respectiva, mientras que las INFA’s son el mecanismo por medio del cual se verifican las condiciones aeróbicas de las concesiones de acuicultura²².

En materia sanitaria, se remite al RESA, el cual debe establecer *“las medidas de protección y control para evitar la introducción de enfermedades de alto riesgo y especies que constituyan plagas, aislar su presencia en caso que éstas ocurran, evitar su propagación y propender a su erradicación”*²³. Este mismo reglamento debe determinar las patologías que se clasifican como de alto riesgo y las especies hidrobiológicas que constituyen plagas.

En cuanto a las obligaciones que recaen sobre los titulares de los centros de cultivo, la norma contempla una serie de medidas que deben ser por ellos cumplidas. Entre ellas se encuentran: la prevención de escapes y desprendimientos de ejemplares exóticos en cultivo, la seguridad de las estructuras de cultivo atendidas las características geográficas y oceanográficas del sector, las obligaciones de reporte de tales eventos y las acciones de mitigación²⁴. A su vez, se consagra un deber de actuación para el concesionario, en atención a que *“la mantención de la limpieza y del equilibrio ecológico de la zona concedida, cuya alteración tenga como causa la actividad acuícola, será de responsabilidad del concesionario, de conformidad a los reglamentos que se dicten”*²⁵. En el caso de aquellos centros de cultivo en áreas de propiedad privada que no requieran concesión por parte del Ministerio de Defensa o autorización por parte de Subpesca,

²⁰ D.S. 320/2001 MINECON.

²¹ LGPA, art. 87 inciso I.

²² LGPA, art. 87 inciso II.

²³ LGPA, art. 86 inciso I.

²⁴ LGPA, art. 87 inciso I.

²⁵ LGPA, art. 74° inc III.



igualmente recae el deber de dar cumplimiento a “todas las disposiciones reglamentarias que al efecto se dicten”²⁶. Respecto de la operación de todos los centros de acopio y faenamiento, la LGPA contempla una orden genérica consistente en el deber de dar cumplimiento a las obligaciones y prohibiciones establecidas en los RESA y RAMA²⁷.

En la eventualidad en que el titular de una concesión o autorización incurra en el incumplimiento de cualquier medida establecida en el RAMA, será sancionado conforme al Título IX de la LGPA, con una multa de 50 a 3.000 unidades tributarias mensuales (art. 118, LGPA)²⁸. En materia de caducidades, el título X de la LGPA contiene normas aplicables tanto a las autorizaciones como a los permisos de pesca, como también a las concesiones y autorizaciones de acuicultura de la misma.

Cuestiones especiales para APE:

- A partir de la regulación de la acuicultura en la LGPA no se identifica una distinción o ponderación especial en materia de APE. De hecho, se establecen una remisión genérica al RAMA y RESA respecto de las obligaciones y prohibiciones que todo sujeto que realice actividades de acuicultura debe cumplir. En consecuencia habría que realizar una adaptación de estos reglamentos para la APE.

Disposiciones contenidas en la ley de bases generales de medio ambiente y en el reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental.

La Ley 19.300 de 1994 y sus modificaciones establece Las Bases Generales del Medio Ambiente –en adelante LBGMA-. Se trata del cuerpo normativo que tiene por objeto regular el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental, sin perjuicio de lo que otras normas legales con competencia en la materia²⁹.

²⁶ LGPA, art. 90 y 90 ter inciso I.

²⁷ LGPA, art. 90 inciso I.

²⁸ El legislador añade que, en caso de reincidencia, el juez podrá aplicar dichas sanciones multiplicadas por tres o por cuatro veces. Y, si el titular ha actuado dolosamente, además de la multa, será sancionado con la pena de presidio menor en su grado mínimo (art. 136, LGPA).

²⁹ LBGMA, art. 1.



Por medio de la Ley 20.417 de 2010, la LBGMA sufrió una importante modificación que permitió actualizar completamente el marco institucional en materia ambiental³⁰. Los principales órganos con competencia ambiental son: El Ministerio de Medio Ambiente, el Servicio de Evaluación Ambiental, la Superintendencia de Medio Ambiente y los Tribunales Ambientales. A su vez, existen múltiples órganos del Estado con competencia en materia ambiental, como es el caso de Sernapesca, Subpesca, Directemar, Ministerio de Defensa, Ministerio de Economía, entre otros.

Por otra parte, para la consecución de los objetivos ambientales, la LBGMA contempla una serie de medidas e instrumentos de protección ambiental, dentro de los cuales se encuentran el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, las normas de emisión, las normas de calidad ambiental, los planes de prevención y descontaminación, entre otros. Especialmente en materia de acuicultura, se estima pertinente profundizar en la regulación del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y de las normas de emisión.

a. Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

Relacionadas con los recursos hidrobiológicos, la LBGMA estipula que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental –en adelante SEIA- ciertos proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases. Específicamente, su art. 10 letra n establece que serán aquellos “proyectos de explotación intensiva, cultivo, y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos”³¹. Estos proyectos deben someterse al SEIA siempre cuando se encuentren dentro de los parámetros establecidos por el Reglamento de dicho Sistema³² –en adelante, RSEIA-.

Para el RSEIA, los proyectos de cultivo de recursos hidrobiológicos son “*aquellas actividades de acuicultura, organizadas por el hombre, que tienen por objeto engendrar, procrear, alimentar, cuidar y cebar recursos hidrobiológicos a través de sistemas de producción extensivos*”

³⁰ Esta norma debe ser complementada con la Ley 20.600 de 2012 que crea los tribunales ambientales.

³¹ LBGMA, art. 10° letra n)

³² D.S. 40/2013, Ministerio de Medio Ambiente, en adelante, RSEIA.



y/o intensivos, que se desarrollen en aguas continentales, marítimas y/o estuarinas o requieran de suministro de agua”³³.

La norma reglamentaria establece una lista de las actividades de acuicultura que deberán sujetarse al SEIA, según la especie o recurso hidrobiológico que se trate, distinguiendo la producción anual y la superficie de cultivo. El RSEIA entiende por proyectos de cultivo de recursos hidrobiológicos aquellas actividades de acuicultura, organizadas por el hombre, que tienen por objeto engendrar, procrear, alimentar, cuidar y cebar recursos hidrobiológicos a través de sistemas de producción extensivos y/o intensivos, que se desarrollen en aguas continentales, marítimas y/o estuarinas o requieran de suministro de agua, y que se encuentren dentro de los estándares que se describen en la Tabla 4.

Durante el año 2017 se tramitó una modificación al RSEIA, la cual en materia de acuicultura propone aumentar los estándares para ingresar al SEIA. En la Tabla 4 se presentan los estándares ambientales fijados por el D.S. 40/2013 y por el texto de “Modificaciones del RSEIA” que se encuentra actualmente en tramitación³⁴. Una vez establecido si una actividad de acuicultura debe someterse al SEIA en base a los parámetros previamente establecidos, la LBGMA establece las vías de ingreso a tal sistema. Se trata de los mecanismos denominados Declaración de Impacto Ambiental y Evaluación de Impacto Ambiental.

³³ *Ibíd*, art. 2° letra n)

³⁴ A mayor abundamiento, ver <http://www.sea.gob.cl/consulta-publica-modificaciones-reglamento-seia>



Tabla 4. Estándares ambientales fijados por el D.S. 40/2013 y propuesta de “Modificaciones del RSEIA” actualmente en tramitación

ART. 2°	D.S. 40/2013	ART. 2°	PROYECTO MODIFICACIONES RSEIA
Letra n1	Una producción anual igual o mayor a quinientas toneladas (500 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a cien mil metros cuadrados (100.000 m ²) tratándose de macroalgas.	Letra n1	Una producción anual igual o mayor a mil toneladas (1.000 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a cien mil metros cuadrados (100.000 m ²) tratándose de macroalgas.
Letra n2	Una producción anual igual o mayor a trescientas toneladas (300 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a sesenta mil metros cuadrados (60.000 m ²), tratándose de moluscos filtradores; o una producción anual igual o superior a cuarenta toneladas (40 t) tratándose de otras especies filtradoras, a través de un sistema de producción extensivo.	Letra n2	Una producción anual igual o mayor a mil toneladas (1000 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a cien mil metros cuadrados (100.000 m ²), tratándose de moluscos filtradores; tratándose de moluscos filtradores y otras especies filtradoras a través de un sistema extensivo.
Letra n3	Una producción anual igual o superior a treinta y cinco toneladas (35 t) tratándose de equinodermos, crustáceos y moluscos no filtradores, peces y otras especies, a través de un sistema de producción intensivo	Letra n3	Una producción anual igual o superior a treinta y cinco toneladas (35 t) tratándose de peces, a través de un sistema de producción intensivo
Letra n4	Una producción anual igual o superior a quince toneladas (15 t) cuando el cultivo se realice en ríos navegables en la zona no afecta a marea; o el cultivo de cualquier recurso hidrobiológico que se realice en ríos no navegables o en lagos cualquiera sea su producción anual	Letra n4	Una producción anual igual o superior a mil toneladas (1.000 t) tratándose de equinodermos, crustáceos, moluscos no filtradores y otras especies, a través de un sistema de producción intensiva.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

ART. 2°	D.S. 40/2013	ART. 2°	PROYECTO MODIFICACIONES RSEIA
Letra n5	Una producción anual igual o superior a ocho toneladas (8 t), tratándose de peces; o del cultivo de microalgas y/o juveniles de otros recursos hidrobiológicos que requieran el suministro y/o evacuación de aguas de origen continental, marina o estuarina, cualquiera sea su producción anual. Asimismo, se entenderá por plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos, las instalaciones fabriles cuyo objetivo sea la elaboración de productos mediante la transformación total o parcial de cualquier recurso hidrobiológico o sus partes, incluyendo las plantas de proceso a bordo de barcos fábrica o factoría, que utilicen como materia prima una cantidad igual o superior a quinientas toneladas mensuales (500 t/mes) de biomasa, en el mes de máxima producción; o las plantas que reúnan los requisitos señalados en los literales h.2. o k.1., según corresponda, ambos del presente artículo.	Letra n5	Una producción anual igual o superior a quince toneladas (15 t) para cultivos de cualquier recurso hidrobiológico, que se realice en cuerpos de agua continentales naturales o artificiales. Se entenderá por cuerpos de agua continentales naturales a las aguas corrientes que escurren por cauces naturales no afectos a mareas, navegable o no navegable, y a aguas detenidas las que están acumuladas en depósitos naturales tales como lagos, lagunas y pantanos. Se entenderá por cuerpos de agua continentales artificiales a las aguas corrientes que escurren por cauces artificiales tales como canal de regadío y aguas detenidas las que están acumuladas en depósitos artificiales tales como estanques, tranques y/o embalses con fines de riego, generación u otro destino.
		Letra n6	Una producción anual igual o superior a ocho toneladas (8 t), tratándose de peces o del cultivo de microalgas y/o juveniles de otros recursos hidrobiológicos que requieran el suministro y/o evacuación de aguas de origen continental, marina o estuarina. Asimismo, se entenderá por plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos, las instalaciones fabriles cuyo objetivo sea la elaboración de productos mediante la transformación total o parcial de cualquier recurso hidrobiológico o sus partes, que utilicen como materia prima una cantidad igual o superior a quinientas toneladas mensuales (500 t/mes) de biomasa, en el mes de máxima producción; o las plantas que reúnan los requisitos señalados en los literales h.2 o k.1, según corresponda, ambos del presente artículo.



La Declaración de Impacto Ambiental es el “el documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar, o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes”³⁵. Mientras que el Estudio de Impacto Ambiental es “el documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretenda llevar a cabo o su modificación. Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos”³⁶.

Se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental en el evento que las actividades o proyectos de acuicultura generen o presenten riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos; localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona; y alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural³⁷. En caso contrario, bastará con la presentación de una Declaración de Impacto ambiental para iniciar la tramitación en el SEIA.

Cuestiones especiales para APE:

- La tramitación de un proyecto o actividad de acuicultura en el SEIA resulta ser altamente compleja y exigente para el estándar de actividades desarrolladas por la APE. En este sentido, se estima pertinente la revisión de los parámetros de la letra n del art. 2° del RSEIA. Sin embargo, es necesario coordinar esta normativa con las especificaciones

³⁵ LBGMA, art. 2° letra f.

³⁶ LBGMA, art. 2° letra i.

³⁷ LBGMA, art. 11°.



técnicas y materiales que permiten entender cuándo una actividad es efectivamente susceptible de ser categorizada como APE.

b. Normas de emisión

En materia de acuicultura, las normas de emisión son un instrumento relevante ya que “establecen la cantidad máxima permitida para un contaminante medido en el efluente de la fuente emisora” (art. 2° letra o, LBGMA). El RAMA realiza una remisión expresa a las normas de emisión reguladas en la LBGMA. Su art. 4° letra a) dispone que todo centro de cultivo debe cumplir con una serie de condiciones para “adoptar medidas a fin de impedir el vertimiento de residuos y desechos sólidos y líquidos, que tengan como causa la actividad, incluidas las mortalidades, compuestos sanguíneos, sustancias químicas, lodos y en general materiales y sustancias de cualquier origen, que puedan afectar el fondo marino, columna de agua, playas, terrenos de playa, sin perjuicio de lo dispuesto por las normas de emisión dictadas en conformidad con el artículo 40 de la Ley Nº 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente”. Esta misma remisión se hace especialmente para los casos de centros de cultivo ubicados en tierra³⁸.

Procedimentalmente, las normas de emisión se establecen mediante decreto supremo, que lleva las firmas del Ministro del Medio Ambiente y del ministro competente según la materia de que se trate, el que señalará su ámbito territorial de aplicación. Las Normas de emisión con trascendencia en materia de acuicultura son los D.S. 90/2000 y D.S. 46/2002. El D.S. 90/2000 MISEGPRES contiene una norma de emisión que regula los contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. Su objetivo es la contaminación de tales cuerpos de agua a través del control de contaminantes asociados a los residuos líquidos que se descargan a estos cuerpos receptores. Con lo anterior, se logra mejorar sustancialmente la calidad ambiental de las aguas, de manera que éstas mantengan o alcancen la condición de ambientes libres de contaminación, de conformidad con lo dispuesto a nivel constitucional y legal.

Por otra parte, el D.S. 46/2002 MINSEGPRES contiene una norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas. Su objetivo es prevenir la contaminación de las aguas subterráneas,

³⁸ RAMA, art. 8.



mediante el control de la disposición de los residuos líquidos que se infiltran a través del subsuelo al acuífero. Con lo anterior, pretende contribuir a mantener la calidad ambiental de las aguas subterráneas.

Cuestiones especiales para APE:

- Especialmente en materia de APE, es importante determinar si los parámetros establecidos en las normas de emisión son adecuados y ajustados al momento de establecer si un centro de cultivo APE podría ser considerado como una fuente de emisión contaminante.

5.1.2.3.1 Disposiciones contenidas en el reglamento ambiental para la acuicultura.

Bajo el marco normativo de la LGPA y de la LBGMA, el Reglamento Ambiental de Acuicultura, consagrado en el D.S. 320/2001 del MINECON establece las pautas ambientales de la actividad de acuicultura, disponiendo una serie de medidas e instrumentos de gestión ambiental aplicables a toda clase de actividad de acuicultura³⁹, sin hacer distinción alguna entre niveles de producción, sujetos, ni espacio geográfico. A fin de perfeccionar algunas de las medidas e instrumentos que él consideraba.

El enfoque del RAMA es determinar los niveles mínimos de aceptabilidad⁴⁰ mediante la evaluación de la calidad de los fondos marinos mediante el nivel de oxigenación de los sedimentos y columna de agua. Para esto último, distingue entre dos tipos de condiciones ambientales de un cuerpo de agua: aeróbicas⁴¹ y anaeróbicas⁴². A su vez, para operar en niveles compatibles con las capacidades de los cuerpos de agua lacustres, fluviales y/o marítimos, sobre todo titular de centro de cultivos recae la responsabilidad de operar, para lo cual debe mantener siempre condiciones aeróbicas.⁴³

³⁹ RAMA, art. 1.

⁴⁰ RAMA, art. 3.

⁴¹ RAMA, art. 2 letra g.

⁴² RAMA, art. 2 letra h.

⁴³ RAMA, art. 17.



La forma que utiliza el reglamento para abordar los aspectos ambientales de las actividades de acuicultura es a través de instrumentos para la conservación y evaluación de las capacidades de los cuerpos de agua. Para ello distingue entre requisitos de operación, caracterización preliminar del sitio e información ambiental⁴⁴.

a. Criterios generales y específicos de operación.

El reglamento considera una serie de criterios generales de operación que todo centro de cultivo debe cumplir, entre los que se encuentran: la obligación de mantener la limpieza del área adyacente y de localización del centro de cultivo⁴⁵; el correcto acopio, traslado y disposición de los desechos por él generados⁴⁶; mantención de una distancia mínima de las artes de cultivo respecto del fondo marino; poseer y aplicar planes de acción ante contingencia en cada centro de cultivo⁴⁷; cumplir con las especificaciones respecto de la limpieza de artes de cultivo⁴⁸; se instaure la prohibición de utilizar como elementos de flotación aquellos de los que se desprendan el material que los componen⁴⁹.

En cuanto a criterios específicos, estos se desarrollan en materia de distancias mínimas que deben mantener o no los centros de cultivo respecto de otros⁵⁰; si bien la regla general corresponde una prohibición de ocupar mangas plásticas para la fijación de recursos al sustrato, excepcionalmente se permite autorizar su uso en sustratos duros o semi duros siempre que se apruebe antes por el SERNAPESCA un plan de manejo de residuos⁵¹ y el establecimiento de la exigencia de realizar y laborar instrumentos de evaluación ambiental (CPS e INFA), Además, los criterios de análisis y evaluación del sector de operación de cada centro de cultivo y las medidas a implementar según los resultados de éstos.

⁴⁴ RAMA, art. 3.

⁴⁵ RAMA, art. 4, letra a.

⁴⁶ RAMA, art. 4, letra b.

⁴⁷ RAMA, art. 5.

⁴⁸ RAMA, art. 9.

⁴⁹ RAMA, art. 4, letra g.

⁵⁰ Art. 11,

⁵¹ RAMA, art. 10.



b. *Criterios de evaluación ambiental especiales.*

Especialmente el RAMA contempla la Caracterización Preliminar del Sitio (CPS) y los Informes Ambientales (INFA's) como dos instrumentos de gestión ambiental especiales en materia de acuicultura, que permiten evaluar las condiciones ambientales de los centros de cultivo.

La CPS se encuentra definida como un *“Informe presentado por los solicitantes o titulares de centros de cultivo que contiene los antecedentes ambientales del área en que se pretende desarrollar o modificar un proyecto de acuicultura”*⁵² y las INFA's como *“informe de los antecedentes ambientales de un centro de cultivo en un período determinado”*⁵³.

La CPS se lleva a cabo antes de la ejecución de la actividad o proyecto acuícola y cumple el rol de condicionar el inicio de las operaciones. Los INFA's se realizan una vez que el centro de cultivo ya se encuentra en operación, permitiendo hacer el seguimiento de la condición ambiental del área de afectación de dicha actividad y acreditando que dicha área o la columna de agua se encuentren en niveles compatibles con la capacidad del cuerpo de agua⁵⁴. De esta forma, la CPS permite que un proyecto no sea ejecutado en el evento que los resultados de los muestreos indiquen anaerobiosis, mientras que las INFA's prohíben el ingreso de ejemplares para el ciclo productivo siguiente, hasta que, por medio de otra INFA, se acredite que se ha retornado a una condición aeróbica deseada⁵⁵.

El principal criterio de distinción a fin de determinar las medidas o condiciones ambientales es si las actividades han de someterse o no al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, tal como lo confirma la Resolución Exenta 3612/2019 de Subpesca, que fija las metodologías para elaborar la Caracterización Preliminar del Sitio y la Información Ambiental⁵⁶. Es

⁵² Art. 2 letra E

⁵³ Art. 2 letra p

⁵⁴ Art. 3.

⁵⁵ SUBPESCA, 2017, Informe ambiental de la acuicultura, periodo 2015-2016, p. 12

⁵⁶ En este punto, remitirse a lo señalado en materia de LBGMA.



decir, tanto la CPS como las INFA's son exigibles sólo a los proyectos en sectores de agua y fondo que deban someterse al SEIA contemplado en la LBGMA, previamente analizado⁵⁷.

En este sentido, es preciso destacar que sobre el titular de un centro de cultivo recae el deber de no superar los niveles de producción aprobados en la resolución de calificación ambiental. Sin embargo, en el caso de las pisciculturas que no cuenten con resolución de calificación ambiental, no pueden superarse los niveles de producción previstos en el proyecto técnico vigente y aprobado por la Subpesca⁵⁸.

Ahora bien, para que los proyectos de acuicultura en sectores de agua y fondo, o sus modificaciones, que no deben someterse al SEIA –como podría ser el caso de actividades APE– obtengan un pronunciamiento ambiental sectorial, sus titulares deben proporcionar la información relativa a parámetros y variables ambientales del sedimento, contenidas en la Resolución Acompañante que se pasará a analizar⁵⁹.

El reglamento expresamente establece que los contenidos y las metodologías para elaborar la CPS y la INFA son fijados a través de una resolución dictada por Subpesca⁶⁰. La norma reglamentaria determina el marco de acción de dicha resolución, disponiendo que solo puede establecer requerimientos relativos a la descripción de la ubicación y topografía del centro, características hidrográficas del sector, número y ubicación de los sitios de muestreo, registro visual del área, información relativa a especies exóticas bentónicas, parámetros y variables ambientales en el sedimento y columna de agua, y sus límites de aceptabilidad. Adicionalmente, las condiciones técnicas bajo las cuales deberá efectuarse la obtención, traslado y análisis de las muestras⁶¹. Para llevar a cabo tales requerimientos, la resolución acompañante fija categorías de centros de cultivo, las cuales deben a su vez considerar los distintos sistemas de producción, la ubicación de los centros y nivel de producción.

⁵⁷ Art. 15 inciso I

⁵⁸ Art. 15 inciso II

⁵⁹ Art. 18.

⁶⁰ Art. 16 inciso I.

⁶¹ Art. 16 inciso II.



En concreto, la resolución acompañante se encuentra actualmente contenida en la Resolución Exenta 3612/2009 de Subpesca y sus modificaciones⁶². Como ya se ha señalado, la principal función de este documento es clasificar los centros de cultivo en diversas categorías, considerando las características oceanográficas y de fondo que estuvieren presentes en el área del centro de cultivo, así como la producción autorizada en cada caso. Establecida la categoría del centro de cultivo, se deben aplicar diversos muestreos y análisis que permiten la determinación de la condición ambiental del centro de cultivo.

Cuestiones especiales para APE:

- En materia de Sistemas de Producción Extensivos, examinar la efectividad de la eximición de una distancia mínima para los cultivos de macroalgas⁶³. Una lógica similar se aplica en materia de Sistemas de Producción Intensivos cuando los centros de cultivo cuentan con una alimentación basada exclusiva y permanentemente en macroalgas. La diferencia está en que la distancia existe, pero ya no es de 1,5 millas, sino que de 400 metros –tanto entre sí como respecto de otros centros extensivos-⁶⁴.
- Examinar la efectividad, en virtud del D.S. 20/2015 que modificó el D.S. 320/2001, de la eliminación de la distancia para los centros de cultivo con sistemas de producción intensiva cuya alimentación se base exclusiva y permanentemente en macroalgas; y se disminuyó la periodicidad de los informes ambientales exigidos a los centros de cultivo con sistemas de producción extensiva.

5.1.2.3.2 Reglamento de medidas de protección, control y erradicación de enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas.

El Reglamento de medidas de protección, control y erradicación de enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas –en adelante, RESA- entró en vigencia el 30 de enero del

⁶² Ver Anexo, Tabla N° 4

⁶³ RAMA, art. 11.

⁶⁴ RAMA, art. 13. En el caso que el centro de cultivo intensivo se encuentre emplazado en las regiones XV, I, II, III o IV, no se aplicará la distancia señalada.



año 2002, a través D.S. 319/2002 del Ministerio de Economía Fomento y Turismo⁶⁵. Su objeto es proteger el patrimonio sanitario del país en materia acuícola, especificando y sistematizando acciones, obligaciones y prohibiciones⁶⁶. Tal protección se realiza a través de evitar la introducción de enfermedades de alto riesgo que afecten a las especies hidrobiológicas; aislar su presencia en caso de que estas ocurran; evitar su propagación y propender a su erradicación⁶⁷.

En caso de incumplimiento de cualquiera de las medidas establecidas en el RESA, será sancionado conforme a las normas del título IX de la LGPA, el cual establece del Sistema de infracciones y sanciones en materia de pesca y acuicultura.

Las actividades que deben someterse a la aplicación de las disposiciones del RESA son⁶⁸:

- a. Cultivo, transporte, repoblamiento, lavado, procesamiento, desinfección y demás actividades relacionadas con el cultivo de especies hidrobiológicas.
- b. Importación de especies hidrobiológicas.
- c. Experimentación y sujeción a la vigilancia y control de la autoridad en la aplicación de antimicrobianos y otros productos destinados al control de patologías, como también, la experimentación, importación, transporte, mantención y almacenamiento de material patológico.
- d. Excepcionalmente, los centros de acopio y los centros de faenamiento se someterán al RESA si sus regulaciones específicas así lo determinan⁶⁹.

Cuestiones especiales para APE:

A fin de determinar cuándo ha de aplicarse las disposiciones del RESA a las APE, si bien el RESA no hace distinción entre niveles de producción, es necesario analizar las actividades a él sujetas.

a. Determinación de las enfermedades de alto riesgo

⁶⁵ Atendida la evolución de los efectos sanitarios de la acuicultura, el RESA ha sido objeto de una serie de modificaciones normativas, tanto a nivel legal como reglamentario.

⁶⁶ LGPA, art. 86.

⁶⁷ LGPA, art. 86 en relación con RESA, art. 1

⁶⁸ RESA, art. 1.

⁶⁹ Se someterán solo a los títulos I, II, III, IV y V del RESA. Especialmente los centros de faenamiento también quedarán sometidos al Título VIII.



Dentro de las medidas contempladas en el RESA, se encuentra la determinación de alto riesgo. Para ello, el reglamento distingue entre 3 clases de enfermedades de alto riesgo en base a los siguientes criterios: por grupos de especies hidrobiológicas, considerando su virulencia, prevalencia, nivel de diseminación o impacto económico para el país o la circunstancia de encontrarse en el listado de enfermedades de declaración obligatoria de la Organización mundial de sanidad animal⁷⁰.

Es de cargo de la Subpesca, a través de una resolución, determinar la clasificación de tales enfermedades.

Cuestiones especiales para APE:

- Examinar qué grado de incidencia tienen las actividades de APE en materia de determinación de enfermedades de alto riesgo.

b. Investigación oficial

La información oficial es un instrumento de gestión sanitaria por medio del cual el Sernapesca indaga eventos que signifiquen infección o enfermedad que afecte a especies hidrobiológicas. Esta investigación puede ser iniciada de oficio o en virtud de la notificación del titular del centro de cultivo o por quién éste designe⁷¹.

Los eventos que requieren de una investigación oficial son: aparición de infecciones o enfermedades de etiología desconocida en una población de especies hidrobiológicas; hallazgos de agentes causales de alguna enfermedad de alto riesgo de Listas 1 y 2 o de enfermedades emergentes, incluyendo sospecha de cualquiera de ellas; mortalidades masivas sin causa justificada; y nuevos antecedentes epidemiológicos de alguna infección que afecte a especies hidrobiológicas⁷².

⁷⁰ RESA, art. 3.

⁷¹ RESA, art. 9A.

⁷² RESA, art. 9A.



En el caso de Investigaciones oficiales iniciadas por notificación del titular del centro de cultivo⁷³, sobre este recae un deber acompañar en formato electrónico una serie de documentos que dan cuenta de la posible situación de riesgo⁷⁴. Y, en caso que se trate de investigaciones oficiales iniciadas de oficio, igualmente sobre el titular recaerá el deber de poner a disposición del Servicio los registros productivos y sanitarios de todos los centros involucrados y proporcionar toda la información que sea estrictamente necesaria⁷⁵.

Un rol importante juega la investigación oficial respecto a la declaración de emergencia sanitaria⁷⁶. En virtud de este instrumento se podrá determinar si se está en presencia o no de una emergencia sanitaria⁷⁷.

Para lo anterior, se debe distinguir entre el estado de sospecha fundada de infección o enfermedad clasificada en Lista 1 y la declaración de emergencia sanitaria propiamente tal⁷⁸.

Preventivamente, Sernapesca debe disponer por resolución, dentro de las 48 horas siguientes, algunas de las medidas que se indican en el art. 6, de acuerdo a los programas sanitarios específicos respectivos. Tales medidas se aplicarán hasta que se descarte oficialmente por resolución la sospecha de la enfermedad o infección, la que no podrá exceder del plazo determinado en el programa específico que corresponda.

Cuestiones especiales para APE:

- Determinar si el titular de un centro de cultivo APE tiene la capacidad para determinar enfermedades o infecciones de etiología desconocidas que revisen la importancia para causar un impacto, desde el punto de vista económico y de salud animal⁷⁹.
- En caso de declaración de emergencia sanitaria, analizar la necesidad efectiva de aplicar las medidas del art. 7° a un Centro de Cultivo APE y, en caso de ser aplicadas, el plazo de las mismas.

⁷³ RESA, art. 5, 6, 8A, 9.

⁷⁴ RESA, art. 9B.

⁷⁵ RESA, art. 9B.

⁷⁶ RESA, art. 2 n° 32

⁷⁷ RESA, art. 7.

⁷⁸ RESA, art. 6 y 7.

⁷⁹ RESA, art. 5.



- Analizar reducción de zonas de vigilancia o infectadas en caso de centro de cultivos APE⁸⁰.

c. Planes de vigilancia epidemiológica

*Anualmente, Sernapesca debe presentar un plan de vigilancia epidemiológica cuyo objetivo es establecer las prioridades de vigilancia para dicho año y orientar sus labores de control y fiscalización*⁸¹.

Tales planes deben fundarse en datos históricos, en los antecedentes obtenidos de la aplicación de los programas sanitarios del año inmediatamente anterior y a los programas coordinados de manejo de enfermedades. A su vez, deben considerar la evolución del conocimiento científico y de las técnicas de diagnóstico de las enfermedades de las especies hidrobiológicas⁸².

Cuestiones especiales para APE:

Examinar la incidencia que tiene las actividades APE en las prioridades de vigilancia y en las labores de control y fiscalización del Sernapesca.

d. Programas sanitarios

Los programas sanitarios son los mecanismos por medio de los cuales se regulan específicamente los procedimientos y las metodologías de aplicación de las medidas consagradas en el RESA. Se distinguen entre programas generales y específicos, los cuales son establecidos por Sernapesca a través de la dictación de resoluciones⁸³.

Programas generales.

⁸⁰ RESA, art. 8 en relación con art. 7° letra d.

⁸¹ RESA, art. 8B.

⁸² RESA, art. 8B en relación con art. 58 H.

⁸³ RESA, art. 10.



Los programas generales tienen por finalidad promover un adecuado estado de salud de las especies hidrobiológicas utilizadas o cultivadas y evitar la diseminación de las enfermedades y agentes patógenos. Para lo anterior, aplican las medidas sanitarias de operación adecuadas que contempla la norma reglamentaria. Su ámbito de aplicación se extiende a todas las actividades sometidas al RESA⁸⁴.

Programas específicos.

Los programas específicos solo se aplican a una o más medidas contempladas en el RESA, siendo posible distinguir 3 tipos: Programas de vigilancia epidemiológica, programas de control y programas de erradicación⁸⁵.

Los programas de vigilancia epidemiológica tienen por objetivo obtener la información sobre el estado sanitario de las especies hidrobiológicas respecto de las enfermedades clasificadas en Lista 1, 2 y 3, en una zona delimitada⁸⁶. Para el titular de los centros de cultivo recae el deber de informar a Sernapesca anticipadamente la fecha y el laboratorio en el que se realizará el muestreo correspondiente a tal programa. En caso en que los muestreos no sean realizados por laboratorios registrados conforme el art. 122 letra k de la LGPA, los titulares deben remitir a Sernapesca los resultados obtenidos de muestras de dichos laboratorios⁸⁷.

Conforme al art. 21, el Sernapesca se encuentra facultado para establecer un monitoreo de enfermedades de alto riesgo para una o para varias enfermedades de la Lista 2 o 3 que no cuenten con un programa de vigilancia específica. Dicho monitoreo no podrá extenderse por más de un año, vencido el cual el Servicio deberá evaluar la pertinencia de establecer un programa de vigilancia específico

⁸⁴ RESA, art. 10.

⁸⁵ RESA, art. 13.

⁸⁶ RESA, art. 14.

⁸⁷ RESA, art. 14.



Por su parte, los programas de control o erradicación de enfermedades de alto riesgo tienen por objetivo la disminución de la incidencia y prevalencia de una determinada enfermedad, su aislamiento geográfico o la eliminación de la misma y de su agente causal del país.

Cuestiones especiales para APE:

1. Determinar cuál es la idoneidad y proporcionalidad de la aplicación de medidas de los artículos 6, 7, 14 y 15 contempladas en los respectivos programas específicos a titulares de centros de cultivo APE.
2. Examinar si efectivamente los titulares de centro de cultivo APE realizan las técnicas de laboratorio consideradas en la APE.
3. Examinar si los programas generales y específicos actuales son adecuados a la APE.

e. Zonificación

En función de su estado sanitario, el Sernapesca cuenta con la facultad de establecer, por resolución, una zonificación que comprenda parte o todo del territorio de la República. Su fundamento se encuentra en los informes derivados de la aplicación de programas sanitarios específicos, o los resultados del monitoreo de la condición sanitaria de las especies hidrobiológicas silvestres⁸⁸.

Dependiendo del tipo de enfermedad, de su modo de propagación y de su distribución geográfica dentro del país, existen diversas categorías de zonificación según sea la enfermedad, la extensión, ubicación y delimitación⁸⁹.

Las categorías de zonificación son: libre, en vigilancia o infectado.

Es una zona libre aquella que se encuentra exenta de enfermedades de Lista 1 o de Lista 2 con programa sanitario específico, cuando se cumpla con alguno de los estándares de protección contemplados en el inciso III del art. 18.

⁸⁸ RESA, art. 18.

⁸⁹ RESA, art. 18.



Se encuentra en zona de vigilancia de enfermedades de Lista 1 o de Lista 2 con programa sanitario específico cuando se han eliminado los peces infectados o han sido tratados de acuerdo a un programa sanitario específico; se sospecha la presentación de la enfermedad o el diagnóstico del agente causal de enfermedades sujetas a un programa sanitario específico; o se ha obtenido el diagnóstico de enfermedades en peces silvestres en el área o cuenca en que se encuentra el centro, agrupación, compartimento o zona, según corresponda⁹⁰.

Será zona infectada aquella declarada como infectada respecto de enfermedades de Lista 1 o de Lista 2 con programa sanitario específico cuando se obtenga el diagnóstico de la enfermedad o del agente patógeno de la especie en cultivo, o se verifique la presencia de signos clínicos o de mortalidad asociada a la enfermedad, de acuerdo a los programas sanitarios específicos establecidos por el Servicio⁹¹.

Cuestiones especiales para APE:

- Establecer una ponderación de la declaración de zonas libre, de vigilancia e infectada en el caso de centros de cultivo APE.
- Examinar la idoneidad y proporcionalidad de las prohibiciones relacionadas con la y los centros de cultivo APE (art.20).
- Examinar la distancia idónea entre los centros de cultivo APE (art. 20 bis)

f. Centros de cultivo

En materia de centros de cultivo, el RESA distingue entre medidas aplicables a todos los centros; a la reproducción en centro emplazados en el mar; a la reproducción en pisciculturas; a la obtención de gametos; a la incubación de ovas; a los centros en agua dulce y a las pisciculturas; a los centros de engorda.

Dentro de las medidas aplicables a todos los centros de cultivo, se regulan, entre otras cosas, el deber que recae sobre todo titular de proporcionar información⁹² a Sernapesca⁹³; el

⁹⁰ RESA, art. 18 inciso V.

⁹¹ RESA, art. 18 inciso VI.

⁹² RESA, art. 21 ter y 22.

⁹³ RESA, art. 22.



sistema de mortalidad⁹⁴; el uso de contenedores especiales⁹⁵; la exigencia de Certificación Sanitaria⁹⁶; los procedimientos de desinfección⁹⁷; la identificación de salas y unidades de cultivo⁹⁸; que los centros de cultivo estén clasificados según su nivel de bioseguridad^{99 100}. En Anexo 2 se muestran el listado de programas Sanitarios Generales y Específicos de peces y moluscos que emanan del RESA.

Cuestiones especiales para APE:

- Si bien, cada una de las medidas son necesarias en materia sanitaria, es determinante ponderar su idoneidad para las actividades de APE, especialmente considerando la posible baja efectividad a nivel de incidencia y repercusión del riesgo que las APE pueden generar.
- Examinar los sistemas de extracción, clasificación, manejo y desnaturalización de mortalidades
- Examinar la idoneidad de los procesos de desinfección
- Examinar la idoneidad de la clasificación de niveles de bioseguridad.
- Examinar el impacto ambiental de las actividades APE a fin de determinar periodos de descanso sanitarios, medidas profilácticas y tratamientos terapéuticos adecuados su nivel de bioseguridad.

5.1.3 Selección y Jerarquización de países relevantes en APE según recurso

En esta actividad se recopiló información relacionada con la Acuicultura de Pequeña Escala (APE) de distintos los países seleccionados, a partir de la información entregada por la FAO y otras fuentes.

Se optó por recopilar y analizar información de los siguientes tópicos:

- Definiciones,
- Tipo de cultivos,
- Especies,
- Producción,

⁹⁴ RESA, art. 22 A.

⁹⁵ RESA, art. 22B y 22C.

⁹⁶ RESA, art. 22F.

⁹⁷ RESA, art. 22H, 22I, 22J.

⁹⁸ RESA, art. 22M.

⁹⁹ RESA, art. 22Ñ.

¹⁰⁰ RESA, art. 15.



- Programas y
- Normativa.

Se analizó la información de esta manera con el propósito de tener una visión general que permita determinar qué ley o normativa relacionada con la Acuicultura de Pequeña Escala (APE) pudiese servir de antecedente factible para la propuesta de cambios de la actual normativa para el desarrollo de la Acuicultura de Pequeña Escala en Chile. Según la FAO, los principales países productores de acuicultura están en Asia (Tabla 5, Anexo 1), donde la mayor parte de la producción es obtenida por pequeños productores.

Tabla 5. Los diez países mayores productores acuícolas del mundo, indicando toneladas producidas y porcentaje de la producción total

País	Algas	Moluscos	Crustáceos	Peces	Otros	Total	Porcentaje %
China	13.924.535	13.878.692	4.125.538	25.588.729	763.337	58.280.831	58,16
Indonesia	11.269.341	37.503	566.307	3.216.461	2.029	15.091.641	14,18
India	3.002	12.600	509.487	4.712.930	---	5.238.019	4,83
Vietnam	11.822	215.620	612.038	2.606.272	4.448	3.450.200	3,37
Filipinas	1.566.361	15.949	77.080	668.499	---	2.327.889	2,31
Bangladesh	---	---	132.794	1.927.614	---	2.060.408	1,94
Rep de Corea	1.214.560	333.044	5.566	109.075	175	1.662.420	1,55
Noruega	51	2.773	---	1.378.066	---	1.380.890	1,32
Chile	11.952	215.508	---	830.282	---	1.057.742	1,21
Egipto	---	---	12	1.017.640	---	1.017.652	1,12

Fuente: Fishstat FAO

El principal país productor es China, que produce aproximadamente el 58,16% de la acuicultura, seguida a una distancia considerable por Indonesia e India. China es el principal productor en cada uno de los grupos de recursos, dejando el segundo lugar para Indonesia en algas, República de Corea en moluscos, Viet Nam en crustáceos e India en peces.



La acuicultura china en su conjunto sigue siendo explotada por hogares agrícolas de pequeña escala, comunidades o empresas estatales, generalmente con tecnología de producción de bajo costo extensa o semiintensiva apropiada para su base de recursos. Sin embargo, sigue siendo una acuicultura rural tradicional típica (<http://www.fao.org/docrep/003/X6945E/x6945e04.htm#m04.1>).

En los países asiáticos, más del 80% son pequeños acuicultores, estimados en 17-20 millones (FAO, 2016). Son los principales contribuyentes al suministro mundial de peces* de cultivo y por ello a la producción de alimentos en muchos países. Son importantes para el desarrollo rural, las comunidades, el empleo, la reducción de la pobreza y sostenibilidad ambiental, siendo un sector altamente innovador (FAO, 2016). Las mujeres representan el 19 % de todas las personas empleadas directamente en el sector primario en 2014 (FAO, 2016).

Los pequeños productores se caracterizan por una baja base de activos, baja tecnología y baja productividad. Sin embargo, dominan en el mundo en desarrollo, y de manera similar juegan un papel importante en la acuicultura en muchos países, donde su forma de vida integra la acuicultura, el ganado, los cultivos agrícolas y otras actividades productivas, sin embargo, hay una especialización cada vez mayor en la acuicultura como empresa administrada por el hogar (White *et al.*, 2010).

La práctica acuícola más común entre los acuicultores de pequeña escala, es el cultivo continental de peces de escama en estanques de tierra, y es la práctica que más contribuye a la seguridad alimentaria y nutrición en los países en desarrollo. El cultivo de peces de escama en jaulas se está introduciendo cada vez más en los lugares en que las condiciones lo permiten (FAO, 2016).

Se presenta como un desafío intentar estimar con precisión la participación de los productores de pequeña escala en la acuicultura de un país, debido a la naturaleza de la acuicultura de pequeña escala que se desarrolla en medios rurales, frecuentemente de difícil acceso, se desempeña en forma temporal, ocasional o a tiempo parcial, por grupos familiares, para abastecimiento familiar y local. A pesar de esto, los productos de la actividad son fundamentales para el sustento de una gran parte de la población de estos lugares, al contribuir a la seguridad alimentaria y mitigar la pobreza. Por otro lado, las contribuciones de los productores



de pequeña escala tienen más importancia para la seguridad alimentaria de lo que tienen para la economía del país (FAO, 2016).

Es importante señalar también, que casi la mitad de la producción acuícola mundial, de animales y plantas, procede de especies no alimentadas. Entre ellas se incluyen carpas plateadas y cabezonas, moluscos filtradores (bivalvos) y algas marinas. No obstante, el crecimiento de la producción de especies alimentadas ha sido más rápido que el de las especies no alimentadas (FAO, 2016).

China, está iniciando la actividad acuícola industrial, siendo la mayor parte de su producción proveniente de pequeños acuicultores. La producción de la acuicultura industrial recientemente desarrollada en los últimos años, como el cultivo de peces de alta densidad en aguas interiores y / o corrientes (anguila, trucha, tilapia, etc.) y el cultivo de abulón, fue muy pequeña, a lo sumo varios miles de toneladas un año, y la definición de acuicultura industrial sigue siendo un tema de controversia (<http://www.fao.org/docrep/003/X6945E/x6945e04.htm#bm04.1>).

5.1.3.1 Normativa relacionada de cada país relevante

Se ha revisado la normativa de los principales países productores de acuicultura. Esta actividad se ha realizado basado fundamentalmente en la información entregada por la FAO, además, se ha contactado a los consulados de los países más importantes en materia de acuicultura y complementado por la revisión de la información disponible en internet. En algunos casos se ha contactado con académicos como una manera de corroborar resultados.

Es interesante profundizar en la normativa que rige a los países en cuanto a APE porque es una actividad sustentable en los planos económico, social y ambiental. Por otro lado, la FAO ha hecho un planteamiento estratégico para ese sector estimulando y apoyando a los gobiernos de esos países para emprender iniciativas y reforzar a la acuicultura de pequeña escala.

Los países seleccionados para estudiar su normativa, son los que están entre los diez primeros productores de acuicultura en el mundo, la mayoría son de Asia (Tabla 5). Además, se estudiará la normativa de los países con realidades cercanas a Chile, como son los países latinoamericanos (Anexo 1).



Se abordó en primer lugar, la existencia o no de una definición específica de acuicultura de pequeña escala, acuicultura rural, AMYPE etc., que agrupe a estos productores bajo una norma definida para ellos (Tabla 6). En segundo lugar, se revisó el tipo de cultivos realizados mayoritariamente en el país para tener una apreciación gruesa de la variedad de acuicultura realizada, a la vez se revisaron las principales especies producidas (Tabla 7 y Tabla 8). Se revisó también la normativa que rige a estos países, con atención a la pequeña escala y a la existencia de programas que apoyen el desarrollo de la APE en el país (Tabla 9 y Tabla 10). Por último, se incluyó la producción en toneladas de productos de acuicultura para estimar la relevancia de cada país en ese sector (Tabla 11).

Acuicultura APE en el mundo

La acuicultura de pequeña escala en el mundo se caracteriza por la diversidad de especies y de prácticas, tales como monocultivos que pueden ser semi-intensivos, intensivos o extensivos, o los sistemas integrados; como son el cultivo de peces o langostino en arrozales, la acuicultura en manglares, policultivos entre otros, tanto en aguas dulces como en aguas marinas o salobres. También por la variedad de especies cultivadas. Las estadísticas de la FAO muestran que hay 567 especies cultivadas, más de cien especies de peces sólo en la región asiática (FAO Fishstat Plus).

La acuicultura de pequeña escala es reconocida como de gran importancia para los países en desarrollo por su contribución a la superación de la pobreza y el aporte nutricional a las comunidades que la desarrollan. Sin embargo, no hay estadísticas confiables acerca de la proporción de acuicultores de pequeña escala dentro de la acuicultura en general, sólo estimaciones, debido a la dificultad de cuantificar a estos acuicultores.

Tomando en cuenta que los países más importantes para la acuicultura son los asiáticos y en primer lugar China, hay que considerar de manera especial la acuicultura de ese país, la cual se lleva a cabo mayoritariamente por los llamados “pequeños agri-acuicultores”.

La mitad de los países indicados posee una definición legal de acuicultura. En esta definición no se hace una distinción entre acuicultura de pequeña escala y acuicultura industrial. En la otra mitad de los países, no hay una definición legal de acuicultura, quedando leyes y



reglamentos referidos a acuicultura integrados a la ley de pesca o dispersos en otros cuerpos legales.

En cada uno de estos países se puede apreciar una amplia variedad de especies cultivadas, tanto en agua dulce como en agua salada y salobre. Los países con menor diversidad de especies cultivadas son Chile y Noruega, ya que el peso de su producción se debe a la intensa producción de unas pocas especies, principalmente salmónidos. También destaca el caso de Egipto, que cultiva una variedad de especies, pero su producción mayor es de especies de agua dulce (Tabla 8).

Se verifica una variedad de formas de cultivar, adaptada a la realidad de cada país y que favorece la producción en ellos. En estos países se presentan los tipos de sistemas de cultivo: extensivos, semiintensivos e intensivos, con una mayor proporción de los cultivos extensivos. En China, también es practicada ampliamente la acuicultura integrada, siendo lo más frecuente el cultivo de carpas y langostinos en arrozales.

El tipo de acuicultura más comúnmente ejecutada es el cultivo semiintensivo en estanques de tierra, excepto en algunos países como Corea, Chile y Noruega en que es más importante la maricultura.



Tabla 6. Definición legal de acuicultura en los diez países de mayor producción de acuicultura

DEFINICIÓN				
China	Indonesia	India	Viet Nam	Filipinas
No hay definición legal de acuicultura. La definición de acuicultura industrial sigue siendo un tema de controversia.	<i>Piscicultura</i> es toda actividad relacionada al cultivo y aprovechamiento de peces, recursos pesqueros y su medio ambiente, desde la pre-producción, producción y cultivo, hasta el mercadeo, implementados en torno a un sistema empresarial de piscicultura	No hay definición legal de acuicultura	No existe una definición legal de acuicultura en la Ley de Pesca, sin embargo, el Artículo 2 de esa Ley define "tierra de acuicultura" que incluye estanques, lagos, lagunas, ríos, canales; tierra aluvial costera y ribereña, playa costera arenosa, tierra utilizada para propósitos de agricultura, tierra no agrícola con superficie de agua asignada y arrendado con fines de acuicultura. Y las "áreas marinas para la acuicultura" que incluyen áreas marinas planificadas para propósitos de acuicultura.	El Código Pesquero define acuicultura como "operaciones de pesquerías que involucran todas las formas de criar y cultivar peces y otras especies pesqueras en áreas de agua dulce, salobre y marina".
Bangladesh	República de Corea	Noruega	Chile	Egipto
No hay definición de acuicultura	El Acta Pesquera define el término "cultivo" como la reproducción, crianza y cultivación de animales y plantas acuáticas de maneras artificiales, incluyendo la utilización de instalaciones tales como embarcaciones pesqueras y aparejos/equipos de pesca para el cultivo y la instalación de	Según el Acta de Acuicultura (1985) la definición legal de acuicultura es: "cualquier actividad que involucra la alimentación o manipulación de peces y mariscos vivos para consumo, producción de alimentos, reproducción, y siembra, incluyendo "ranching"	La Ley General de Pesca y Acuicultura define la acuicultura como la "actividad que tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos organizada por el hombre".	No hay definición legal de acuicultura



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

	estructuras. El Acta de Promoción del Desarrollo de las Pesquerías de Aguas Continentales define el término “pesca de acuicultura” como la pesca de la cría de animales y plantas acuáticas en cualquier agua continental, pública o privada.	marino, investigación o propósitos educacionales.		
--	---	---	--	--

Tabla 7. Tipos de cultivo existentes entre los diez países de mayor producción en acuicultura

TIPOS DE CULTIVO				
China	Indonesia	India	Viet Nam	Filipinas
Intensivo: Se realiza en estanques, y en aguas abiertas tales como presas, lagos, ríos y canales, mediante la utilización de jaulas, encierros y corrales Monocultivos (Extensivo y Semi-intensivo) Acuicultura integrada tradicional Cultivos en arrozales, la carpa es la principal especie de cultivo, pero el cangrejo chino de río (<i>Eriocheir sinensis</i>) está aumentando la importancia	-Extensivo: Corresponde al 75% del cultivo en Indonesia. -Semi-intensivo: Corresponde al 15% del cultivo en Indonesia -Intensivo: Corresponde al 10% del cultivo en Indonesia	-Extensivo Se realiza en cuerpos de agua grandes, con siembra de semilla de peces como único aporte y aprovechando la productividad del lugar de siembra. -Intensivo: Cultivo intensivo en estanques con alimentación suplementaria y aireación (10-15 toneladas/ha/año).	-Sistema intensivo camarón tigre, peces y langostas -Policultivos Cultivo de peces o langostinos en arrozales, cultivo en manglares. -Monocultivos (Extensivo, semi intensivo, e intensivo) De la producción camaronera: 10% es intensivo y 60% es extensivo	Intensivo: Se realiza en estanques, corrales y jaulas en aguas abiertas mediante la utilización de jaulas de bambú y red Semiintensivo Extensivo



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Bangladesh	República de Corea	Noruega	Chile	Egipto
-Extensivos -Semi-intensivos: el método tradicional más utilizado para el cultivo de peces son los estanques, aunque también hay en jaulas Policultivos:Ampliamente utilizados para el cultivo de varias especies de carpas Monocultivos de Bagres, Tilapia, Barbo plateado de Java entre otros	Extensiva e intensiva principalmente de algas y moluscos. La maricultura hace la mayor contribución a la producción de acuicultura (99%), está dominada por la producción de algas (61%), seguida por moluscos y peces. La acuicultura de agua dulce también se practica, pero en menor grado. Los cultivos en agua dulce están dominados por peces y, en menor grado, por moluscos y crustáceos. Las prácticas de cultivo incluyen cultivo en tanques con base en tierra, cultivo en canales ("raceways") de agua dulce, cultivo en cuerdas ("longlines"), cultivo de fondo, cultivo en mar abierto y sistemas de recirculación.	Intensivo: Para el principal producto de la acuicultura, salmónidos Extensivo: Para mejillones, se basa en longlines que aprovechan la recolección natural de semilla usando colectores colgantes Semi-intensivo en ostras. La semilla se obtiene del medio, se asienta en colectores y es transferida a cestas o linternas para el engorde.	Acuicultura extensiva Forma de cultivo de los moluscos bivalvos (choritos, choro, cholga, ostión del norte y ostra chilena) Gracilaria en áreas donde existían praderas naturales sobreexplotadas. En los últimos años, ha emergido el cultivo suspendido en cuerdas en zonas estuarinas y someras. Acuicultura semi-intensiva Permitió una mayor producción de los cultivos de ostras y mitílidos, las que se desarrollaron en sistemas suspendidos como las balsas y los "long-lines". Cultivos Intensivos Están representados por el cultivo de los salmónidos cuya fase de incubación y alevinaje se realiza en sistemas de estanques instalados en tierra	Semi Intensiva Intensiva



Tabla 8. Principales especies cultivadas en los países de mayor producción en acuicultura

ESPECIES				
China	Indonesia	India	Vietnam	Filipinas
Peces <i>Agua dulce</i> Se cultivan aproximadamente 50 especies de interés comercial. Las más cultivadas son la carpa (44%), la brema china y la brema de nariz chata. <i>Agua salada y salobre</i> Se cultivan aproximadamente 40 especies de importancia comercial. Las principales especies son el sargo, el sabalote (<i>Chanos chanos</i>), la perca de mar, el lenguado japonés, la lisa, el Japanese flounder, mullet, el verrugato de Manchria Moluscos: (33%) ostión, almejas, arca del Pacífico occidental (<i>Anadara granosa</i>) y almeja Manila Algas, Crustáceos: De los que el <i>Penaeus vannamei</i> se está convirtiendo en la especie predominante (<i>Larimichthys polyactis</i>), el mero y el tetrodontide.	Peces <i>Agua salada</i> -Mero. Sabalote <i>-agua dulce (principales especies)</i> -Carpa común. -Bagre. -Tilapia del Nilo Moluscos ostra perlera japonesa -Crustaceos Camarón tigre y -Camarón banana. -	Peces- Varias especies de carpas -Bagres, Percas y Tilapias Crustáceos: --Camarón de agua salobre -langostino jumbo, -langostino banco de la india. Moluscos: -mejillón verde, -mejillón café indio, -ostra india de remansos, ostra perlera japonesa algas <i>Gracilaria edulis</i>	Peces Tilapias (<i>Oreochromis niloticus</i>) Carpas: <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>), <i>Ctenopharyngodon idellus</i> <i>Cyprinus carpio</i>, Bagre (<i>Pangasius hypophthalmus</i> y <i>Pangasius bocourti</i>) Meros (<i>Epinephelus spp.</i>), <i>Aristichthys nobilis</i>, <i>Catla catla</i>, <i>Labeo rohita</i> y <i>Cirrhinus mrigala</i> Crustáceos -Camarón tigre gigante (<i>Penaeus monodon</i>) - Langosta (<i>Panulirus spp.</i>), Moluscos (<i>Meretrix lyrata</i> y <i>Anadara granosa</i>), Algas (<i>Gracilaria verrucosa</i>) Entre otras	Peces -Sabalote e (<i>Chanos chanos</i>), -Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>, (<i>Oreochromis mossambicus</i>), Carpas (<i>Cyprinus carpio</i>, <i>Aristichthys nobilis</i>) Crustaceos -Camarón (<i>Penaeus monodon</i>), Moluscos- Ostiones (<i>Crassostrea iredalei</i>) Mejillón verde (<i>Perna viridis</i>). Algas (<i>Caulerpa lentillifera</i>, <i>Eucheuma</i> y <i>Gracilaria</i>),



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Bangladesh	República de Corea	Noruega	Chile	Egipto
Peces -Perca gigante -Lisa de cola amarilla -Bagre rayado -Tilapia del Nilo -Barbo de Java Crustáceos -Langostino jumbo -Langostino tigre -Camarón café -Camarón blanco -Cangrejo de fango - 3 tipos de Langosta Entre otras muchas especies	Peces El pez dominante es el Lenguado oliva (<i>Paralichthys olivaceus</i>), y en agua dulce la trucha arco iris (<i>Oncorhynchus mykiss</i> Moluscos: -Ostra japonesa (<i>Crassostrea gigas</i>) -Ostra perlera japonesa (<i>Pinctada fucata</i>), -Mejillón coreano (<i>Mytilus coruscus</i>), - Almeja japonesa (<i>Ruditapes philippinarum</i>) -Arcas (<i>Anadara satowi</i> y <i>A. broughtonii</i>) -Berberechos (<i>A. granosabisenensis</i> y <i>A. subcrenata</i>) -Vieira japonesa (<i>Patinopecten yessoensis</i>) Abalón japonés (<i>Haliotis discus hannai</i>) Tunicados Las ascidias oyas roja (<i>Halocynthia roretzi</i>) -Algas: -Mostaza de mar (<i>Caulerpa</i> sp.), -Lechuga nori (<i>Porphyra</i> spp.), -Laminaria (<i>Laminaria</i> spp.),	Peces -Salmón (<i>Salmo salar</i>) > 80% -Trucha Arcoiris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) con una menor proporción de “trucha tamaño porción” Moluscos -Crustáceos -Equinodermos	Peces -Salmón del Atlántico <i>Salmo salar</i> - Salmón coho <i>Oncorhynchus kisutch</i> -Salmón rey <i>Oncorhynchus tshawytscha</i> -Trucha arcoiris <i>Oncorhynchus mykiss</i> -Turbot <i>Psetta maxima</i> Moluscos Ostra chilena <i>Ostrea chilensis</i> Ostra del Pacífico <i>Crassostrea gigas</i> Ostión del Norte <i>Argopecten purpuratus</i> Choro <i>Choromytilus chorus</i> Chorito <i>Mytilus chilensis</i> Cholga <i>Aulacomya ater</i> Abalón rojo <i>Haliotis rufescens</i> Abalón japonés <i>Haliotis discus hannai</i> Algas Pelillo <i>Gracilaria</i> sp.	Peces <i>Especies nativas</i> -Tilapia del Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) -Tilapia azul (<i>Oreochromis aureus</i>) -Bagre del Norte de Africa (<i>Clarias gariepinus</i>) -Lisa gris o pardote (<i>Mugil cephalus</i>). -Lisa de mancha azul (<i>Valamugil seheli</i>). -Lubina (<i>Dicentrarchus labrax</i>). -Dorada (<i>Sparus aurata</i>). -Corvina (<i>Argyrosomus regius</i>). -Camarones peneidos. <i>Especies introducidas</i> -Carpa común (<i>Cyprinus carpio</i>). -Carpa herbívora (<i>Ctenopharyngodon idellus</i>). -Carpa plateada (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>). -Carpa cabezona (<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>). -Carpa negra (<i>Mylopharyngodon piceus</i>). -Langostino gigante de agua dulce (<i>Macrobrachium rosenbergii</i>).



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

	-Fusiforme (<i>Hizikia fusiformis</i>), -Lechuga brillante (<i>Monostroma</i> sp.) y -Codio (<i>Codium</i> sp.)			
--	---	--	--	--

En la mayor parte de estos países las leyes referidas a la acuicultura están contenidas en varios cuerpos legales. Se puede apreciar que prácticamente en todos los países existe una Ley de Pesca que incluye a la acuicultura, aunque en ninguno de ellos existe una norma específica para acuicultura de pequeña escala. En China, la Ley de Pesca da especial énfasis a la acuicultura y además de la Ley general, ha desarrollado reglamentos locales que probablemente puedan contener algunas normas dirigidas a APE (Tabla 9).



Tabla 9. Principales normas relacionadas a acuicultura que rigen a los países de mayor producción acuícola del mundo.

NORMATIVA				
China	Indonesia	India	Vietnam	Filipinas
La Ley de Pesca (1986, reformada en 2000) pretende incrementar –entre otros aspectos- la producción, el desarrollo y el aprovechamiento razonable de los recursos pesqueros de la nación. Establece que el Estado deberá implementar una política capaz de desarrollar simultáneamente la acuicultura, la pesca y el procesamiento con énfasis especial en la acuicultura. La Ley se implementa mediante el Reglamento para la Aplicación de la Ley de Pesca (1987). En las últimas décadas, se han emitido muchas leyes locales y reglamentos para normar los procesos y operaciones en materia de acuicultura y sus productos.	La Ley de Pesca de 2004 exige una licencia específica llamada SIUP para participar en actividades pesqueras, incluida la acuicultura. Sin embargo, los pequeños pescadores y pequeños criadores de peces están exentos de tal requisito. Los procedimientos para la concesión de licencias de pesca y acuicultura están regulados por el Reglamento gubernamental N° 54 de 2002 sobre empresas pesqueras	Las leyes relevantes para acuicultura a nivel central están contenidas en el Acta Pesquera India (1897), la cual penaliza la matanza de peces por envenenamiento del agua y por el uso de explosivos y el Acta de (Protección) Ambiental (1986), la cual es un acta paraguas que contiene provisiones para todos los asuntos relacionados con el ambiente. También incluyen el Acta (Prevención y Control de la Contaminación) del Agua (1974) y el Acta de Protección de la Vida Silvestre (1972)	La Ley de Pesca de 2003 dedica el Capítulo IV exclusivamente a la regulación de la acuicultura. El Capítulo tiene 14 Artículos que establecen un plan maestro de acuicultura, derechos y obligaciones para quienes practican la acuicultura, asignación y arrendamiento de tierras y áreas, alimentación y control de la muerte entre otros. Asimismo, están vigentes diversos decretos, decisiones, etc., emitidos a nivel gubernamental y ministerial sobre aspectos específicos, en apoyo al manejo del sector pesquero.	El Capítulo II, Artículo III (Secciones 45–57) del Código Pesquero de Filipinas (1998) trata sobre la acuicultura. La Orden Administrativa de Pesca No. 214 (2001) establece el Código de Práctica para la Acuicultura, delineando los principios generales y las directrices/pautas para promover el desarrollo sostenible de la industria de la acuicultura.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Bangladesh	República de Corea	Noruega	Chile	Egipto
La legislación relevante a la acuicultura incluye el Acta de Mejoramiento de Tanques (1939), la cual estipula el mejoramiento de tanques para irrigación y propósitos de acuicultura. La Ordenanza de Impuesto de los Usuarios de Cultivo de Camarón (1992) estipula que las áreas de cultivo de camarón desarrolladas por el gobierno por construcción de terraplenes, diques, represas, excavación de canales u otras estructuras para el manejo del agua estarán afectas al pago de impuesto. Además de estas leyes, la acuicultura y las condiciones de su desarrollo, están afectadas por una variedad de otras leyes, tales como leyes de la tierra, leyes del agua y regulaciones ambientales.	La conservación, manejo y desarrollo pesquero de Corea se basa en el Acta Pesquera (1990, enmendada) junto con muchas otras actas y regulaciones relacionadas sobre asuntos delegados, i.e. Decretos Presidenciales y Ordenanzas emitidas por los Ministerios relevantes. El Acta Pesquera incluye autorizaciones/permisos pesqueros de la acuicultura, La acuicultura continental, es regulada por el Acta de Promoción del Desarrollo de las Pesquerías de Aguas Continentales (1975, enmendada)	La legislación que gobierna el sistema de concesión de licencias relacionadas con el manejo, control y desarrollo de granjas piscícolas son el Acta de Acuicultura (1985) y el Acta de Seguridad de los Alimentos (2003). Según la primera de estas Actas, ninguna persona puede construir, equipar, expandir, adquirir, operar o poseer una granja piscícola sin una licencia del Ministerio de Pesquerías, un poder que está delegado en la Dirección de Pesquerías. Según el Acta de Acuicultura (1985), no se debe otorgar una licencia si es probable que la instalación cause: un riesgo de propagación de enfermedades en peces o mariscos, un riesgo de contaminación, o si está ubicada en un área donde puede perjudicar al ambiente circundante, a la salud humana, al tráfico legal u a otra explotación del área.	La Ley General de Pesca y Acuicultura regula las actividades de la pesca extractiva, la acuicultura, la pesca con propósitos de investigación y la pesca recreativa. El Título VI completo está dedicado a la acuicultura, aunque sólo trata sobre el sistema de autorizaciones que rige el establecimiento de instalaciones de acuicultura. La Subsecretaría de Pesca – <i>SubPesca</i> es la autoridad clave para el otorgamiento de las autorizaciones de acuicultura y tiene funciones de asesoría, especialmente como apoyo a los decretos emitidos por el Ministerio. El Servicio Nacional de Pesca mantiene los registros nacionales de pesca y acuicultura y de otras funciones administrativas menores.	La Ley n ° 124/1983 sobre pesca, vida acuática y regulación de piscifactorías es el cuerpo principal de la legislación en materia de pesca. La Ley contiene una serie de disposiciones sobre acuicultura. La Ley es administrada por la Autoridad General de Desarrollo de Recursos Pesqueros (GAFRD), establecida por el Decreto Presidencial 190/1983, dependiente del Ministerio de Agricultura



Tabla 10. Principales programas gubernamentales dirigidos a la acuicultura en los países de mayor producción acuícola.

PROGRAMAS				
China	Indonesia	India	Vietnam	Filipinas
-Programa de cultivo en arrozales como una forma de dar alivio a la pobreza -Programa gubernamental <i>Ingreso de la ciencia y tecnología a las áreas rurales</i> -Programa “Producción Agropecuaria Libre de Riesgos para el Ser Humano”. Que provee orientación a los granjeros y acuicultores para realizar procedimientos y operaciones productivas en concordancia con los estándares y normas requeridos. Los productos que satisfacen las normas de calidad pueden etiquetarse como “Productos agropecuarios libres de riesgos para el ser humano”.	-Centro Nacional de Reproductores (NBC) y los Centros Regionales de Reproductores (GR), apoyan aportando con fuentes de reproductores y semillas con el objetivo de satisfacer la demanda de los productores en cantidad y calidad -Programas Departamentales sobre acuicultura -Programas de SEAFDEC-ASEAN, que incluyen la promoción de acuicultura armoniosa con los manglares	-Programas de investigación; -Programas de investigación y desarrollo del Consejo Indio de Investigación Agrícola (CIIA) -Programas para desarrollar mayor interacción investigación-acuicultor (ej. Programa Laboratorio-a-Tierra. -Programas de capacitación ofrecidos principalmente por las ADCPs y las ADCPASs.	No se tiene información de programas de estado, si programas de estudio donde participan profesionales en curso de Magister y doctorado, como también en cursos de capacitación nacionales e internacionales	El programa de vigilancia y monitoreo de enfermedades en las granjas y el monitoreo de residuos químicos ha sido desarrollado para conocer la situación de la salud animal en las Filipinas y en cumplimiento con los requerimientos de los socios comerciales -Programa de aseguramiento para cultivos/planteles no cosechados en estanques, jaulas y corrales, incluyendo cultivos de algas marinas y otros proyectos de acuicultura.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Bangladesh	República de Corea	Noruega	Chile	Egipto
-Programa uno de las Reglas de Negocios (1975) incluye el manejo de pisciculturas -La Política Pesquera nacional apoya el cultivo integrado de peces, camarones y arroz en campos de arroz USAID-AIN, implementado por WorlFish, enfatiza el desarrollo tecnológico para mejoramiento de cepas de peces, creación de capacidades en criaderos y viveros para una mayor diseminación y captación entre productores domésticos y comerciales pequeño y mediano.	El Gobierno ha estado implementando un programa de largo plazo para el desarrollo de la acuicultura a través de la expansión de las áreas cultivadas y del desarrollo intensificado tanto de especies rentables como de aquellas no explotadas. El énfasis está en la industrialización	La acuicultura noruega se ha desarrollado a través de una estrecha cooperación entre la industria e instituciones de investigación. El principal cuerpo que administra la investigación es el Consejo de Investigación de Noruega, apoyado por otro cuerpo gubernamental llamado Innovación Noruega el cual tiene que ver más con el desarrollo de programas de negocios.	La Política Nacional de Acuicultura cuyo objetivo central es promover el máximo crecimiento posible de la actividad bajo condiciones de sustentabilidad ambiental y equidad en el acceso a la misma. El diseño de esta política consideró la creación de una Comisión Nacional de Acuicultura conformada por representantes del sector público y privado. Los planes de acción están relacionados con i) compatibilizar los instrumentos de ordenamiento territorial existentes y aplicables a la acuicultura, ii) simplificar y descentralizar procedimientos y trámites administrativos que deben realizar los usuarios y el Estado, iii) elaborar un estatuto particular para la acuicultura de pequeña escala, iv) evaluar y proponer alternativas para el actual régimen de patentes y caducidades, v) fortalecer la fiscalización ambiental y sanitaria de la actividad, y vi) elaborar un diagnóstico de la investigación y transferencia tecnológica asociada a la acuicultura (mapa de conocimiento actual y de las necesidades priorizadas).	-Programas de repoblamiento -Programa nacional para el combate de hierbas biológicas en sistemas de irrigación y drenaje



La mayoría de los países tienen programas públicos de apoyo, dirigidos a acuicultores de pequeña escala, como son los programas chinos de alivio a la pobreza, de Bangladesh de apoyo a los cultivos integrados, o los programas de capacitación de la India, que evidentemente tienen su foco en los pequeños acuicultores. Otros programas como los de La República de Corea y Noruega están enfocados en la producción en general y en fortalecer a la industria. Las estadísticas informan la producción de acuicultura de cada uno de los países indicados, pero no hay una estimación de cuánto de la producción total proviene de la APE (Tabla 11, Anexo 1).

Tabla 11. Producción de acuicultura de los principales países productores

PRODUCCIÓN				
China	Indonesia	India	Vietnam	Filipinas
58.280.831 toneladas al 2015	4.342.465 toneladas el 2015	4.880.000 de toneladas el 2015	3.348.378 toneladas el 2015	2.327.889 toneladas en 2015
Bangladesh	República de Corea	Noruega	Chile	Egipto
2.060.408 toneladas al 2015	1.662.420 toneladas en 2015	1.380.890 toneladas al 2015	1.057.742 toneladas al 2015	1..017.652 toneladas el 2015

Fuente: FAO, 2016

5.1.4 Normativa internacional relacionada con la APE.

5.1.4.1: FAO y la regulación de la acuicultura de pequeña escala

El principal organismo internacional que ha fomentado el desarrollo tanto de la Acuicultura de Pequeña Escala como de la Acuicultura de Recursos Limitados, ha sido la FAO. Dentro de los principales objetivos de FAO se encuentra acabar con el hambre, lo cual sigue siendo un desafío de suma importancia para los encargados de formular las políticas, así como una responsabilidad social de las empresas¹⁰¹.

En opinión de FAO, “los dirigentes de todo el mundo en el nivel más alto de gobernanza entienden la urgencia de hacer frente a este problema; erradicar rápidamente el hambre es el

¹⁰¹ FAO (2016), Informe sobre el estado mundial de la Pesca y Acuicultura, p. 104



objetivo primordial de los programas políticos que han presentado. El desarrollo sostenible de la acuicultura puede ayudar a la sociedad a lograr este objetivo. Actualmente, la acuicultura suministra más del 50 % de todo el pescado que se consume. Proporciona ingresos a los productores en pequeña escala y permite a los acuicultores y las empresas a gran escala generar millones de empleos bien remunerados para personas con escasos recursos. Asimismo, mejora el estado nutricional de las familias y su acceso a servicios de vivienda, salud y educación adecuados”¹⁰².

En consecuencia, “las actividades en pequeña escala desempeñan una función decisiva en el sustento de los medios de vida, en particular de los medios de vida rurales, al contribuir a la seguridad alimentaria y mitigar la pobreza. Debido a su naturaleza, representa un desafío dar cuenta con precisión de la participación de los operadores en pequeña escala, que generalmente se caracteriza por actividades a tiempo parcial en múltiples sectores, una participación temporal diversa y dinámica (temporal, ocasional o a tiempo parcial) y operaciones en lugares dispersos y a menudo remotos. Además, las contribuciones de los operadores en pequeña escala suelen tener más importancia para la seguridad alimentaria de lo que indicaría la contabilidad económica”¹⁰³.

En su último Informe bianual sobre el estado mundial de la pesca y acuicultura –Informe SOFIA-, la FAO dispuso que el sector de la producción en pequeña escala se ve condicionado por varios factores, como el acceso insuficiente a la financiación, una falta de innovación técnica, conocimientos escasos sobre la formulación y elaboración de piensos y una capacitación insuficiente¹⁰⁴.

En este sentido, propone una serie de acciones, entre las cuales se encuentra el establecimiento de asociaciones público-privadas con grupos o asociaciones de acuicultores con el objetivo de compartir recursos y facilitar acceso a una mejor capacidad de fabricación ofrece un gran potencial¹⁰⁵.

¹⁰² FAO (2016), Informe sobre el estado mundial de la Pesca y Acuicultura, p. 104

¹⁰³ FAO (2016), Informe sobre el estado mundial de la Pesca y Acuicultura, p. 33

¹⁰⁴ *Ibíd.*, p. 26

¹⁰⁵ *Ibíd.*



En cuanto a la importancia de aplicar técnicas adecuadas de manipulación y almacenamiento de los piensos, FAO afirma que acuicultores de muchos países y sectores no son conscientes de ello¹⁰⁶. En este sentido, recomienda determinar el uso y la eficacia de sistemas de alimentación adecuados y proveer a los acuicultores de instrumentos sencillos para supervisar los índices de producción acuícola (por ejemplo, la eficiencia de conversión del alimento y la tasa de crecimiento) y capacitación sobre el modo de adoptar medidas correctivas.

FAO identifica una serie de enfoques diferentes en la evaluación de la vulnerabilidad de las especies y los sistemas para concebir estrategias de adaptación institucional y estructural en el ámbito local y de los acuicultores. Sin embargo, en su opinión, el más práctico es la clasificación de las granjas acuícolas según su ubicación geográfica, como continental, costera o tropical árida, y, a continuación, según la densidad de las granjas y la intensidad de la producción¹⁰⁷. En los casos en que las granjas se encuentran en el mismo lugar y en ellas se cultivan las mismas especies, es la combinación de la tecnología, las prácticas de gestión de la explotación y la ordenación de la zona acuícola, lo que influye en la vulnerabilidad de un sistema. Los acuicultores de escasos recursos y a pequeña escala, tienen más dificultades que los actores comerciales a gran escala a la hora de aprovechar las oportunidades y adaptarse a las amenazas. En consecuencia, debería prestarse especial atención a la creación de capacidades generales de adaptación que ayuden a los productores acuícolas con *recursos limitados* y en *pequeña escala* y a los actores de la cadena de valor a sacar el máximo partido a las nuevas oportunidades y hacer frente a los desafíos derivados del cambio climático¹⁰⁸.

5.1.4.2: Normativa en Europa. Especial referencia al sistema español

En la Unión Europea (UE), tanto la pesca como la acuicultura son dos actividades productivas incluidas en la Política Pesquera Comunitaria (PPC), la cual se introdujo por primera vez en los años setenta y ha sufrido varias actualizaciones, siendo la más reciente la que entró en vigor el 1 de enero de 2014. En este marco de la PPC, la acuicultura es concebida como *“la cría o el cultivo de organismos acuáticos con técnicas encaminadas a aumentar la producción de los*

¹⁰⁶ Ibíd.

¹⁰⁷ Ibíd., p. 149.

¹⁰⁸ Ibíd.



organismos en cuestión por encima de las capacidades naturales del medio; dichos organismos son, a lo largo de toda la fase de cría o cultivo y hasta el momento de su recogida, propiedad de una persona física o jurídica” ; y producto de la acuicultura como “organismos acuáticos en todas las fases de su ciclo de vida, resultantes de una actividad de acuicultura o los productos derivados de estos” .

Por tanto, la base reguladora de esta actividad en la Unión Europea es la Política Pesquera Común, la cual entre sus finalidades contempla el *“garantizar que las actividades de la pesca y la acuicultura contribuyen a la sostenibilidad medioambiental, económica y social a largo plazo. Debe incluir normas cuya finalidad es la trazabilidad, seguridad y calidad de los productos comercializados en la Unión”*. Si bien nada dice respecto de los niveles de producción de la acuicultura, sí reconoce que *“se debe contribuir al aumento de la productividad, a un nivel de vida adecuado para el sector pesquero, incluido el sector de la pesca a pequeña escala, y a la estabilidad de los mercados, y debe asegurar la disponibilidad de productos alimenticios y que estos lleguen a los consumidores a precios razonables”*¹⁰⁹.

Especialmente su art. 34 recoge la acuicultura sostenible, la cual se desarrolla a través de cuerpos normativos a nivel europeo denominados “Directrices estratégicas” que establecen las prioridades y objetivos comunes para el desarrollo de las actividades acuícolas, y que son la base del posterior desarrollo normativo en los países de la Unión y sus regiones.

Tales Directrices deben tener en cuenta la realidad de la Unión Europea en general, a fin de constituirse en la base para la implementación por parte de los Estados miembros de planes estratégicos nacionales plurianuales.

Los planes estratégicos nacionales plurianuales tienen por propósito: a) promover la competitividad del sector acuícola y apoyar su desarrollo e innovación; b) reducir la carga administrativa y conseguir que la aplicación del Derecho de la Unión Europea sea más eficiente y sensible a las necesidades de las partes interesadas; c) impulsar la actividad económica; d) promover la diversificación y mejorar la calidad de vida en las regiones costeras e interiores; e)

¹⁰⁹ *Ibíd.*, art. 2.3



integrar las actividades acuícolas en la ordenación del espacio marítimo, costero y de las aguas interiores.

En cuanto al nivel de producción de la actividad de acuícola en el ámbito europeo, la Comisión Europea, a través de su Comunicación 453/2009, sostuvo que *“la acuicultura ha dejado de ser una actividad artesanal desarrollada a pequeña escala y se ha convertido en una industria de alta tecnología con empresas plenamente integradas”*¹¹⁰. Lo anterior, especialmente evidencia que la normativa que regula la actividad acuícola no hace diferencia entre los distintos niveles de producción acuícola. Sin embargo, las Directrices estratégicas para el desarrollo sostenible de la acuicultura de la UE del año 2013 señalan que “la mayoría de los productores acuícolas son PYME”.

Atendida tal realidad, dichas Directrices proponen la simplificación de los procedimientos y trámites administrativos, ya que estos tienden a representar una carga importante para las PYME. En efecto, tal documento dispone que *“el peso relativo de los costes administrativos y normativos en comparación con el volumen de negocios y el número de trabajadores es, en ocasiones, hasta diez veces más elevado en el caso de las PYME que en el de las grandes empresas, en el contexto económico general”*¹¹¹. Si bien se propone la simplificación administrativa, la Unión Europea fomenta la aplicación de normas estrictas en materia medioambiental, social, sanitaria y fitosanitaria, a todos los niveles, en el marco de acuerdos comerciales negociados con países terceros. En este sentido, se plantea que *“si no es diseñado y controlado adecuadamente”*, el sector de la acuicultura puede tener una importante incidencia en el medio ambiente, por lo que la normativa de la UE contempla específicamente algunas repercusiones medioambientales de este sector (por ejemplo, el enriquecimiento con nutrientes y materias orgánicas y la contaminación a través de sustancias peligrosas). El impacto global de las distintas explotaciones incluirá también otros tipos de repercusiones (por ejemplo, la

¹¹⁰ Comisión de las Comunidades Europeas, *Nuevo impulso a la Estrategia para el desarrollo sostenible de la acuicultura europea*, Bruselas, 8.4.2009 COM(2009) 162 final

¹¹¹ Unión Europea, Directrices estratégicas para el desarrollo sostenible de la acuicultura de la UE, Bruselas, 29.4.2013 COM(2013) 229 final.



sedimentación o las perturbaciones físicas) y dependerá de otros factores tales como el tipo de organismo criado, la localización de la explotación y la vulnerabilidad del medio ambiente local”¹¹².

Considerando la vinculación con la acuicultura chilena, se estima pertinente abordar la normativa que regula la acuicultura en España.

España es el principal productor en acuicultura en la Unión Europea en términos de volumen y el segundo en términos de valor económico, y la especie que contribuye mayormente a este dato es el mejillón. Es por tanto uno de los principales productores de acuicultura de la Unión Europea, tanto en el cultivo de moluscos, especialmente el mejillón, sino también almejas, ostras, berberechos; como de peces marinos como la dorada, lubina, corvina y rodaballo, entre otros; y, de peces continentales, fundamentalmente trucha¹¹³.

A fin de implementar un desarrollo sostenible de la acuicultura española, mediterránea y europea, en el año 2013 España aprobó una Estrategia de Desarrollo Sostenible de la Acuicultura Española (EDSAE), incluyendo entre sus grandes objetivos, el *“aplicar un enfoque integrador y participativo, liderando en numerosos foros la apuesta por una acuicultura comprometida con los aspectos sociales y la creación de empleo, responsable y respetuosa en la vertiente ambiental y sostenible en el tiempo y competitiva en relación a la economía, siendo muy conscientes de las oportunidades y fortalezas que presenta este sector en nuestro país”*¹¹⁴.

En el caso de España, la vertiente ambiental debe ser estudiada, diseñada y regulada, por las administraciones con competencias, apoyada estrechamente en los organismos de investigación. Su implementación corresponde al conjunto del sector, asociaciones y empresas, que deben interiorizar el principio de precaución que rige la gestión ambiental y la necesidad de conservación y protección del entorno, de forma que este pueda conjugarse con el desarrollo social y económico. Finalmente, corresponderá a la propia administración ejercer las labores de control y seguimiento¹¹⁵. Es importante tener en cuenta aquí que se otorga un papel importante

¹¹² Ibid.

¹¹³ Plan Estratégico Plurianual de la Acuicultura Española 2014-2020, p. 18

¹¹⁴ Ibid., p. 4

¹¹⁵ Ibid., p. 168



también a la administración en el seguimiento ambiental de la acuicultura, vinculado sobre todo a los efectos sinérgicos de la actividad y al seguimiento sanitario de los moluscos.

La legislación española actual en materia de gestión ambiental y sanitaria en acuicultura marina y continental está poco desarrollada¹¹⁶ y, así a nivel nacional existe la Ley Nº 23/1984, aplicable a lo relativo a las autorizaciones de cultivos marinos. Esta Ley, fue la primera que se formuló para esta actividad y, por tanto, no recogía aspectos que actualmente son necesarios. Así, no distingue claramente entre las producciones más intensivas y en ambientes confinados –que tenderán a presentar un mayor riesgo de impacto, lo que obligará a reforzar y vigilar su gestión ambiental-, frente a otras acuiculturas más extensivas –como son el caso de la acuicultura de pequeña escala-, en las que la incidencia ambiental será menor dada la intensidad de la producción y por tanto la presión sobre el entorno¹¹⁷. En este sentido, la legislación española está poco adaptada a las circunstancias específicas de la producción ya que la normativa existente suele venir derivada de las exigencias de las directivas comunitarias, la cual, como se ha señalado previamente, no distingue en esta materia¹¹⁸.

No obstante, de conformidad con lo establecido por la Constitución Española en su Artículo 148.1.11, las Comunidades Autónomas ejercen competencia exclusiva en la pesca en aguas interiores, el marisqueo, la acuicultura, la caza y la pesca fluvial. Dentro de este contexto debe precisarse que las siguientes Comunidades Autónomas han asumido competencia en acuicultura y marisqueo: Galicia, Andalucía, Valencia, Islas Baleares, Cantabria, País Vasco, Cataluña, Asturias, Murcia, Islas Canarias, Aragón, Castilla-León, Castilla La Mancha y Extremadura.

Por tanto, el hecho de que la acuicultura sea una competencia exclusiva de las CCAA, tiene como consecuencia que el grado de desarrollo normativo en cuestiones generales y sus aspectos ambientales sea muy desigual y casi siempre escaso. Para la acuicultura continental un tema crucial viene siendo el deterioro casi continuado de la cantidad y calidad del agua en los ríos españoles, que ha motivado en parte el cierre de un buen número de instalaciones por toda la geografía española. Para el cultivo de moluscos las principales interacciones ambientales hacen

¹¹⁶ Ver, Ley Nº 23/1984 de Cultivos Marinos

¹¹⁷ *Ibíd.*, p. 169

¹¹⁸ *Ibíd.*



referencia a la captación de la semilla del medio natural, los efectos sobre la fauna y flora de los lugares en los que se desarrolla y el seguimiento y la vigilancia ambiental, debiendo centrarse los esfuerzos en estos puntos. Para el cultivo de peces, algunos de los aspectos claves son la nutrición y alimentación, la prevención de escapes, las interacciones con flora y fauna, la calidad del agua, entre otros¹¹⁹.

En este contexto, y sin distinguir entre los diversos niveles de producción, se considera como pilar fundamental, tanto para la Administración Pública, como para los particulares involucrados en el sector acuícola, el deber de profundizar aspectos de carácter ambiental y sanitario¹²⁰. Ambientalmente, se encuentra la adopción y puesta en práctica de códigos de buenas prácticas ambientales; la aplicación de principios relacionados con la eficiencia energética y del uso del agua y la minimización de los residuos, su tratamiento y su valorización y/o reutilización; la coordinación en los criterios de la Evaluación de Impacto Ambiental y el Plan de Vigilancia Ambiental¹²¹.

En cuanto a los requisitos zoonosanitarios de los animales y de los productos de la acuicultura, así como a la prevención y el control de determinadas enfermedades de los animales acuáticos, el Real Decreto 1614/2008, en su art. 4.4 contempla una excepción a la regla general que recae sobre las explotaciones de acuicultura. Dicho articulado exime de la autorización y registro sanitario previo a “las explotaciones de acuicultura que pongan en el mercado animales de la acuicultura destinados únicamente al consumo humano, de conformidad con el artículo 3.1 del Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios”. Tal norma establece que la autoridad competente se encuentra facultada para autorizar el suministro directo por parte del productor de pequeñas cantidades de productos primarios al consumidor final o a establecimientos locales de venta al por menor que suministran directamente al consumidor final. En este supuesto, los productores y los explotadores de los citados establecimientos locales de venta al por menor, deben identificar respectivamente a cualquier establecimiento al que hayan suministrado un producto primario y el

¹¹⁹ *Ibíd.*

¹²⁰ *Ibíd.*, p. 18

¹²¹ *Ibíd.*, p. 18



productor que se lo haya suministrado, poniendo esta información a disposición de las autoridades competentes, si estas así lo solicitan.

No obstante lo anterior, se trata de normativa general que posteriormente se traslada a las regulaciones autonómicas y así regiones como Andalucía, Galicia, Murcia, Canarias, etc., disponen de un amplio abanico de normativa, tanto general (licencias y autorizaciones), como específica (aspectos sanitarios, ambientales, de ocupación, vertidos, etc.). Es el caso de Galicia que dispone de una Ley general de pesca y acuicultura (Ley 11/2008 de 3 de diciembre, de pesca de Galicia), y luego además tiene una normativa específica para el cultivo de mejillón que parte del Decreto de la Xunta de Galicia nº 406/1996, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de viveros de cultivos marinos en las aguas de Galicia. A partir de este Decreto, luego se regulan aspectos muy específicos de esta actividad como pueden ser, entre otros, la recolección de semillas incluido en el DECRETO 406/1996, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de viveros de cultivos marinos en las aguas de Galicia.

5.1.4.3. Normativa aplicada en Brasil: Un ejemplo latinoamericano.

En Sudamérica, después de Chile, Brasil ha sido el principal país que ha desarrollado la actividad de acuicultura¹²². En este sentido, el Código de Pesca de Brasil, Decreto Ley nº 221 de 1967, consagró el deber del poder público de incentivar la creación de estaciones de biología y acuicultura a niveles federales, estatales y municipales. Como complemento, la Ley Nº 11.959 de 2009 vino a regular de forma más detallada la materia, al establecer la Política Nacional de Desarrollo Sostenible de la Acuicultura y la Pesca.

Tal cuerpo normativo ha entendido por actividad de acuicultura “la actividad de cultivo de organismos cuyo ciclo de vida en condiciones naturales se da total o parcialmente en medio acuático, implicando la propiedad del stock bajo cultivo, equiparada a la actividad agropecuaria y clasificada en: forma del cultivo; dimensión del área explotada; la práctica de manejo; la finalidad del emprendimiento” (art. 2.II y art. 20).

En cuanto a los tipos de acuicultura, distingue entre:

¹²² Vieira et al (2016), *Por uma aquicultura familiar sustentável: bases jurídicas e da política do setor no Brasil*, p. 560 (disponible en <http://dx.doi.org/10.21707/qs.v10.n04a41>)



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

- Comercial: Cuando se practica con fines económicos, por persona física o jurídica (art. 19.I)
- Científica o demostrativa: Cuando se practica únicamente con fines de investigación, estudios o demostración por persona jurídica legalmente habilitada para esas finalidades (art. 19.II)
- Recomposición ambiental: Cuando se practique sin finalidad económica, con el objetivo de repoblación, por persona física o jurídica legalmente habilitada (art. 19.III)
- Familiar: Cuando se practica por la unidad de una sola familia (art. 19.IV)
- Ornamental: Cuando se practique con fines de acuariofilia o de exposición pública, con fines comerciales o no (art. 19.V)

Para poder clasificar tales tipos, utiliza los siguientes criterios: forma de cultivo, dimensión del área explotada, práctica de manejo, finalidad del emprendimiento (art. 20).

Especialmente respecto de acuicultura familiar, la Ley N° 11.959/2009 se remite a lo regulado por la Ley N° 11.326/2006, la cual establece las directrices para la formulación de una Política Nacional de agricultura familiar y empresas familiares rurales. En efecto, define agricultor familiar o empresario familiar rural como aquel que practica actividades en el medio rural, atendiendo simultáneamente a los siguientes requisitos (art. 3.1):

- No no posea, en ningún título, un área mayor que 4 (cuatro) módulos fiscales¹²³;
- Utilice predominantemente mano de obra de la propia familia en las actividades económicas de su establecimiento o emprendimiento;
- Tenga renta familiar predominantemente originada de actividades económicas vinculadas al propio establecimiento o emprendimiento
- Dirija su establecimiento o emprendimiento con su familia.

También son beneficiarios de tal normativa las siguientes personas (art. 3.2):

¹²³ El módulo fiscal corresponde al área mínima necesaria para una propiedad rural para que su explotación sea económicamente viable. A depender del municipio, un módulo fiscal varía de 5 a 110 hectáreas. En las regiones metropolitanas, la extensión del módulo rural es generalmente mucho menor que en las regiones más alejadas de los grandes centros urbanos. A mayor abundamiento, ver Ley N° 6.746/1979.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

- Silvicultores que cultiven bosques nativos o exóticos y que promuevan el manejo sostenible de esos ambientes, siempre cuando cumplan simultáneamente todos los requisitos previamente establecidos;
- Los acuicultores que explotan reservorios hídricos con superficie total de hasta 2 hectáreas u ocupen hasta 500m³ (quinientos metros cúbicos) de agua, cuando la explotación se efectúa en tanques-red (*tanques-rede*), siempre cuando cumplan simultáneamente todos los requisitos previamente establecidos;
- Extractivistas que utilice predominantemente mano de obra de la propia familia en las actividades económicas de su establecimiento o emprendimiento.
- Pescadores que ejerzan la actividad pesquera artesanalmente, siempre cuando cumplan simultáneamente todos los requisitos previamente establecidos.

La Constitución Política de Brasil del año 1998 dispuso que, en caso que la instalación de obras u actividades que potencialmente puedan causar daño significativo al medio ambiente, debe exigirse la realización previa de un estudio de impacto ambiental (art. 225 inciso IV). A su vez, la Ley N° 6.938 de 1981 estableció la Política Nacional de Medio Ambiente, entre cuyos objetivos se encuentra la “compatibilización del desarrollo económico-social con la preservación de la calidad del medio ambiente y el equilibrio ecológico y la preservación y restauración de los recursos medioambientales vistas a su utilización racional y disponibilidad permanente (art. 4, incisos I e II).

En este contexto, la normativa ambiental brasileña, por medio de la resolución de CONAMA n° 1 de 23/01/1986, consagró la obligación de elaborar un estudio de impacto ambiental respecto de toda actividad que produzca daño ambiental. Si bien la norma no alude expresamente a la acuicultura, atendida su capacidad de alterar el medio ambiente, se ha entendido que debe ser sujeta a evaluación ambiental. Claro que nada se dice respecto de los márgenes de sujeción. En línea con lo anterior, la Resolución n° 413 de 30/06/2009, modificada por la Resolución n° 459 de 16/10/2013, ambas de CONAMA, establece los procedimientos de evaluación a fin de obtener licencias ambientales de acuicultura.



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

Especialmente relacionado con APE, a fin de establecer el tamaño de la empresa acuícola, este cuerpo normativo clasifica a los proyectos de acuicultura utilizando como criterio el área o volumen que es efectivamente utilizado para dicho emprendimiento, distinguiendo entre 3 clases: pequeños, medianos y grandes (art. 3º, VIII). Este criterio es determinante para establecer el potencial impacto ambiental de la actividad (art. 3º, X). Específicamente, recurre a los parámetros consagrados en su Anexo I (art. 6º).

La norma contempla un procedimiento simplificado de autorización ambiental para aquellas empresas acuícolas de pequeño tamaño, independiente de su potencial de afectación a especies (el cual varía entre bajo, mediano o alto potencial de afectación), así como para los de mediano tamaño, según el criterio del órgano ambiental competente (art. 6).

Para optar por esa clase de procedimiento, se deben cumplir con las siguientes condiciones (art. 6.1):

- No estén en regiones de densidad cultivos acuícolas, así definido por el órgano ambiental competente.
- No se supere la capacidad del cuerpo de agua dulce en el que se desarrolle la actividad.
- No requieran la construcción de nuevos cursos de agua.
- No se encuentren en un tramo de cuerpo de agua que presente floración recurrente de cianobacterias por encima de los límites previstos en la Resolución CONAMA 357/05 y que pueda influir en la calidad del agua bruta destinada al abastecimiento público.

Es interesante que la normativa contempla la posibilidad que en los casos de empresas acuícolas de pequeño tamaño y con bajo potencial de afectación a especies, el proceso de autorización sea efectuado mediante una licencia única, que comprenda la localización, instalación y operación de la empresa. Siempre dando cumplimiento a las condiciones previamente señaladas (art. 6.2). A su vez, en el evento que se trata de empresas de pequeño tamaño con potencial medio o alto de afectación a especies o bien de mediano tamaño, pero con bajo potencial de afectación, igualmente el órgano competente puede determinar que se sometan a tal procedimiento simple (art. 6.3). Incluso, si, a criterio del órgano ambiental competente, las



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

empresas de pequeño tamaño no son potencialmente causadoras de daño ambiental significativo, pueden ser eximidas del procedimiento de autorización ambiental (art. 7).

Por otra parte, puede establecerse un único procedimiento de autorización ambiental para todas aquellas empresas acuícolas de pequeño tamaño que realicen sus actividades en una misma zona (art. 8). A partir de lo regulado en el Instructivo normativo del Ministerio de Pesca y Acuicultura N°04, de 04/02/15, la Ordenanza del Ministerio de Pesca y Acuicultura N° 19, de 09/02/15 e Instrucción Normativa MPA n° 10, de 24/09/15, se consagró el Programa Nacional de Sanidad de Animales Acuáticos de Cultivo.

Dicho programa tiene por objeto garantizar la sostenibilidad de los sistemas de producción de animales acuáticos y la sanidad de la materia prima obtenida a partir de los cultivos nacionales. La norma fue elaborada para asegurar la prevención, el control y la erradicación de enfermedades en los sistemas de producción de animales acuáticos, contribuir al aumento de la productividad y, consecuentemente, de la oferta de pescado para el abastecimiento del mercado interno y externo. El Programa también dispone sobre las reglas higiénico-sanitarias que deben ser adoptadas durante el gasto para que se minimice el perjuicio económico proveniente del rechazo en la industria por contaminación o mala conservación del pescado.

Por otra parte, en virtud de la Instrucción Normativa Interministerial Ministerio de Pesca y Acuicultura y Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento n° 07 de 08/05/12, Ordenanza del Ministerio de Pesca y Acuicultura n° 204 de 28/06/12 y Ordenanza del Ministerio de Pesca y Acuicultura n° 175 de 15/05 /13, se consagró el Programa Nacional de Control Higiénico-Sanitario de Moluscos Bivalvos.

Este instrumento es un programa de vigilancia activa de contaminantes en áreas primarias de producción ostras, mejillones, vieiras y berberechos con el objetivo de asegurar la salud pública. Si bien no distingue niveles de producción, en razón que a nivel de pequeña escala este tipo de recursos es altamente demandado, es posible considerar que tiene directa incidencia en materia de APE. Su objetivo es establecer los requisitos mínimos necesarios para la garantía de la



inocuidad y calidad de los moluscos bivalvos marinos destinados al consumo humano y definió criterios para su monitoreo y fiscalización.

El programa abarca las etapas de retiro, procesamiento y transporte de moluscos bivalvos destinados al consumo humano. Para garantizar la inocuidad, se realiza el monitoreo, control y fiscalización de microorganismos contaminantes y biotoxinas marinas en los animales de cultivo. Las biotoxinas se fiscalizan de la siguiente manera. En el agua de mar se monitorean de forma cuantitativa y cualitativa las microalgas productoras de toxinas; en la parte comestible de los moluscos bivalvos se controlan las toxinas específicas que provocan intoxicación paralizante - PSP (Paralytic Shellfish Poisoning), intoxicación diarreica - DSP (Diarrhoeic Shellfish Poisoning), intoxicación amnésica - ASP (Amnesic Shellfish Poisoning) e intoxicación por consumo de azaspirácidos – AZP. El monitoreo de microorganismos considera una estimación de la densidad media de *Escherichia coli* en la parte comestible del molusco bivalvo y se utiliza también como indicador indirecto de contaminación por otras enterobacterias de interés en salud pública y de contaminación por acción antrópica al medio ambiente de cultivo de los animales.

5.1.4.4. Normativa aplicada en Costa Rica: Un segundo ejemplo de normativa APE de país latinoamericano.

Costa Rica ha sido uno de los países que ha comenzado un mayor desarrollo de la acuicultura a nivel regional. Este país ha reconocido normativamente su deber de administrar, regular y promover “el desarrollo de los sectores pesquero y acuícola con enfoque ecosistémico, bajo principios de sostenibilidad, competitividad local e internacional, responsabilidad social, generación de empleos de calidad y la creación de riqueza equitativa” (Decreto Ejecutivo 37.587 de 25/01/2013, N° V).

En este contexto, la actividad de acuicultura se encuentra regulada de forma general en la Ley N° 8.436 de Pesca y Acuicultura, entendiendo por tal la “producción comercial en cautividad de animales y de plantas acuáticas en condiciones controladas. La acuicultura comercial implica la propiedad individual o colectiva de los organismos cultivados, así como los procesos de transporte, industrialización y comercialización de esos organismos (art. 2.3). A su vez, la actividad acuícola es



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

definida como el “cultivo y producción de organismos acuáticos, sea flora o fauna, mediante el empleo de métodos y técnicas para su desarrollo controlado; abarca su ciclo biológico completo o parcial, en ambientes hídricos naturales o controlados, en aguas tanto marinas como continentales” (art. 2.1 y art. 81).

Tal actividad, conforme el Reglamento de la Ley de Pesca y Acuicultura N° 36782 de 2011, puede ser clasificada como (art. 2):

- Acuicultura doméstica: Es la acuicultura que se realiza a nivel familiar con fines de subsistencia, para autoconsumo, sin fines comerciales.
- Acuicultura de fomento: Se refiere al cultivo de organismos acuáticos cuyo propósito es el estudio, la investigación científica o técnica, la experimentación, el desarrollo de organismos acuáticos, la repoblación o conservación de los recursos acuáticos y la experimentación con equipos y métodos destinados a la actividad acuícola.
- Acuicultura de pequeña escala: Cultivo de organismos acuáticos cuya producción se comercializa exclusivamente a nivel de unidades de producción, directamente del productor al consumidor, y cuya producción no supera las cinco toneladas por año.
- Acuicultura de mediana escala: Cultivo de organismos acuáticos cuya producción se comercializa exclusivamente a nivel de unidades de producción, directamente del productor al consumidor, y cuya producción no supera las 50 toneladas por año.
- Acuicultura de gran escala: Cultivo de organismos acuáticos cuya producción se comercializa a nivel de unidades de producción, directamente del productor al consumidor o a mercados internos y externos, cuya producción supera las 50 toneladas por año.

En este sentido, según el Reglamento de la Ley de Pesca y Acuicultura antes individualizado, el ejercicio de la actividad pesquera y acuícola, debe realizarse en forma responsable, con enfoque precautorio (art. 2). Este concepto abarca el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros y acuícolas, en armonía con el medio ambiente, con el fin de evitar la sobreexplotación, la realización y utilización de prácticas de captura y acuicultura que sean nocivas para los ecosistemas, recursos, o la calidad de los mismos, la incorporación del valor agregado a estos productos mediante procesos de transformación que respondan a las normas



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

sanitarias, y la aplicación de prácticas comerciales que permitan a los consumidores el acceso a productos de buena calidad (art. 2).

En efecto, para solicitar la autorización acuícola y la concesión para el uso de aguas, los interesados deberán aportar los respectivos proyectos de acuicultura, junto con una evaluación de impacto ambiental (art. 83 inciso I), entendiendo por tal el “procedimiento científico técnico que permite identificar y predecir los efectos que ejercerá sobre el ambiente una acción o un proyecto específico realizado por el ser humano. Incluye los efectos específicos al sitio del proyecto y a sus áreas de influencia; su evaluación global, las alternativas de mayor beneficio ambiental, un programa de control y minimización de los efectos negativos, un programa de monitoreo, un programa de recuperación, así como la garantía de un cumplimiento ambiental” (Ley de Pesca y Acuicultura, art. 2.16).

La evaluación de impacto ambiental debe ser resuelta por el órgano público competente – en este caso, la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) del Ministerio de Medio Ambiente y Energía de Costa Rica-. De hecho, la concesión de acuicultura no puede aprobarse sin cumplir con tal procedimiento. Sin embargo, el sistema normativo costarricense reconoce excepciones al sometimiento a la evaluación de impacto ambiental, respecto de las actividades acuícolas de consumo doméstico; tampoco para las actividades acuícolas de pequeña escala dedicadas a la recreación. En tales supuestos, los interesados están obligados solo a aportar una carta de compromiso ambiental, de conformidad con lo establecido por la autoridad ambiental competente. El incumplimiento de este requerimiento legal o sus compromisos acarrearán el cierre de la actividad y la reparación del daño ocasionado.

Por otra parte, respecto del uso, sanidad, desarrollo y mejoramiento de especies acuícolas, el Reglamento de Pesca y Acuicultura contempla que en las autorizaciones de proyectos acuícolas, la autoridad competente, conforme a la naturaleza de cada uno de ellos, debe establecer las medidas de acatamiento obligatorio en materia de bioseguridad, a fin de mitigar o evitar el escape de material de los proyectos de cultivo hacia el medio ambiente (art. 92).



Especialmente en este punto, los titulares de centros de cultivos, laboratorios de cultivo y cualquier otro interesado, tienen la obligación de solicitar la autorización ante el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura y el Ministerio de Agricultura y Ganadería, respecto del traslado de reproductores, larvas, postlarvas, crías, huevos, semilla o alevines de especies foráneas, de flora o fauna, de especies tanto nativas como foráneas, de una zona a otra del país, de un cuerpo de agua a otro del país, así como a acatar las condiciones de traslado que le sean establecidas (art. 93 inciso I). Recaen sobre tales titulares la obligación de realizar una evaluación de impacto ambiental, a efecto de medir el impacto que se provocaría en el sitio donde se trasladarán las especies vivas, siendo deber del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura establecer las condiciones para autorizar tales traslados establecidas (art. 93 inciso II).

Respecto a estas materias de carácter sanitario el Reglamento no distingue entre los diversos niveles de desarrollo de la acuicultura. Es más, dispone que las instalaciones utilizadas para producción, almacenaje bodega, limpieza y empaque de los productos acuícolas, deberán cumplir los requisitos técnicos, sanitarios y cualesquiera otras que se consideren pertinentes por parte de la autoridad competente (art. 95).

5.1.4.5. Acuicultura en Países de América Latina

La acuicultura en los países latino americanos tiene una historia más reciente. Los acuicultores APE, AREL o AMYPE, especialmente los de aguas continentales presentan problemas semejantes a los que tienen los pequeños agricultores, como son:

- Bajos niveles de ingreso, asociados a una productividad reducida y bajas inversiones de capital.
- Potencial como actividades generadoras de empleos y alimentos a nivel local, contribuyendo a la seguridad alimentaria y al ingreso familiar en las zonas rurales.
- Superficie reducida de tierra en ubicaciones remotas y que normalmente no cuenta con derechos de propiedad bien definidos.
- Sistemas complementarios y asociados de producción animal y vegetal, con un bajo grado de tecnificación y basadas en la utilización de mano de obra familiar.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

- Relación desfavorable con los mercados, sobre todo extra-comunitarios, como resultado de su escasa capacidad de negociación, los bajos volúmenes de producción, el aislamiento geográfico y la falta de acceso a información sobre los canales de comercialización existentes y/o el comportamiento de los precios de sus productos.
- Capacidad limitada de acceso a crédito y financiamiento. (Rodríguez & Flores 2013)

Desde el punto de vista social, la acuicultura de pequeña escala, AREL o AMYPE cumple con varios objetivos, entre ellos promueve el desarrollo local, promueve el auto empleo y mejora los ingresos de una comunidad socializando sus beneficios. Estos beneficios comunitarios deberían ser promocionados y protegidos de manera clara en leyes y reglamentos específicos a este tipo de producción. La definición de APE varía según la realidad de cada país, el tipo de cultivo y especie (Tabla 12, Tabla 13 y Tabla 14 y Anexo 1). Analizando la definición legal de acuicultura de los países de ALC nos encontramos que en la mayoría no hay un tratamiento especial para los pequeños acuicultores, aunque hay algunos esfuerzos para definir diferenciadamente esta actividad como es en el caso de Perú, México y Guatemala. A pesar de no contar con una definición apropiada a este tipo de acuicultura, en algunos países encontramos excepciones que favorecen a este grupo de acuicultores como Costa Rica, que no obliga a EIA, o Brasil, que destina un porcentaje mayoritario de las aguas continentales a este tipo de acuicultura.

La información señalada en el documento a seguir, corresponde a la normativa y legislación de Acuicultura a Pequeña Escala, Acuicultura de Recursos Limitados (AREL) y Acuicultura de Micro y Pequeña Escala (AMYPE) de algunos países seleccionados de la base de datos que presenta la FAO, específicamente para América Latina y El Caribe. Además de algunas consultas a especialistas de los países implicados.



Tabla 12. Definición de Acuicultura en Países de importancia en la acuicultura de América latina

DEFINICIÓN				
México	Perú	Brasil	Guatemala	Colombia
Define acuicultura como "el cultivo de especies de la fauna y flora acuáticas mediante el empleo de métodos y técnicas para su desarrollo controlado en todo estadio biológico y ambiente acuático". Acuicultura Rural: Sistema de producción de organismos acuáticos a pequeña escala, realizada de forma familiar o en pequeños grupos rurales, llevada a cabo en cultivos extensivos o semi-intensivos, para el autoconsumo o venta parcial de los excedentes de lacosecha.	Acuicultura de Recursos Limitados, actividad desarrollada a través de cultivos extensivos, realizadas de manera exclusiva o complementaria por personas naturales y es realizado para el auto consumo y emprendimientos orientados al auto empleo. Producción Anual no supera las 3,5 toneladas brutas	El Decreto N° 4.895 de 2003 describe la acuicultura como "el cultivo o la crianza de organismos cuyo ciclo de vida, en condiciones naturales, ocurre total o parcialmente en medio acuático"	Los conceptos AREL y AMYPE no se utilizan oficialmente, sino que la Ley General de Pesca y Acuicultura establece las siguientes definiciones: Acuicultura artesanal o de desarrollo: Cultivo realizado por una persona individual y los miembros de su núcleo familiar, cuya producción total está destinada a la alimentación de la familia. Acuicultura de subsistencia: Actividad de cultivo realizado por una persona individual y los miembros de su núcleo familiar, cuya producción total está destinada a la alimentación de esa misma familia. Acuicultura comercial: La que se realiza con propósito de obtener beneficios económicos. Acuicultura de ciclo completo: Cultivo que comprende la totalidad del ciclo vital de la especie. Acuicultura rural: La Ley General de Pesca y Acuicultura también habla de la promoción de la acuicultura	El Decreto N° 2811 de 1974 y La Ley N° 13 de 1990 define la acuicultura como "el cultivo de organismos hidrobiológicos con técnicas apropiadas, en ambientes naturales o artificiales, y generalmente bajo control".



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Ecuador	Costa Rica	Argentina	República Dominicana	Honduras
La acuicultura es “la cría y cultivo de especies bioacuáticas”	La ley define acuicultura como “la producción comercial en cautividad de animales y de plantas en condiciones controladas. La acuicultura comercial implica la propiedad individual o colectiva de los organismos cultivados, así como los procesos de transporte, industrialización y comercialización de estos organismos”. Define como acuicultor a la “[...] persona, natural o jurídica, que realiza el cultivo de organismos vivos, en medios acuáticos y marinos. Los requisitos ambientales de EIA no aplican a la acuicultura de consumo doméstico ni tampoco a las actividades acuícolas de pequeña escala dedicadas a la recreación (art. 83 inciso 3º Ley de Pesca y Acuicultura). En tales casos, las personas interesadas deberán presentar una carta de compromiso ambiental.	La Resolución SAGPyA N° 1314/04 en el artículo 2º aclara que entiende por emprendimiento o establecimiento de producción acuícola o acuicultura toda instalación situada en un lugar geográfico seleccionado, en el que se produzcan, cultiven o mantengan organismos acuáticos vivos con fines de: a) repoblación de ambientes acuáticos naturales; b) cultivos en ambientes naturales destinados a la pesca recreativa y c) cultivo y producción de organismos acuáticos (vegetales o animales) destinados al consumo humano, con metodologías existentes o que puedan surgir con el avance de las tecnologías destinadas a la actividad.	No hay definición de acuicultura. El principio rector básico y la prioridad de la Política Nacional de Pesca de la República Dominicana es proteger los intereses de las generaciones futuras y su acceso a los recursos naturales renovables del país	"Acuicultura" es el cultivo de flora y fauna acuática utilizando medios tecnológicos para el cultivo controlado en cualquier forma biológica o ambiente acuático. El mismo artículo describe la "acuicultura comercial" como la acuicultura con fines de beneficio económico. (Reglamento de Pesca, Artículo 5)



Tabla 13. Tipos de cultivos desarrollados en los países de América Latina con acuicultura

TIPOS DE CULTIVO				
México	Perú	Brasil	Guatemala	Colombia
Extensivo: Cultivo en embalses con mínima intervención humana después de la siembra Semi Intensivo: Cultivo en estanques, corrales y cuerpos de agua como bordos temporales o permanentes, jagüeyes, represas, canales de riego y otros, se desarrolla en diferentes instalaciones Intensivo: cultivo en sistemas controlados, estanques, jaulas, canales de corriente rápida o sistemas de recirculación y reacondicionamiento del agua	Extensivo Semiintensivo en el departamento de Puno con el 80% de la producción nacional, seguido por Huancavelica, Junín, Cusco, Ayacucho, Lima, entre otros.	Semi intensiva: En estanques de tierra es la principal tecnología utilizada en Brasil Extensivo: Se da mayoritariamente en la región Noreste, que rinde 800 kg/ha/año	Extensivo: Existe según FAO un número reducido de granjas camaroneras con este sistema de cultivo con producciones de alrededor de 0,32 toneladas/ha/ciclo. Semi-intensivo: Las granjas camaroneras que operan bajo el sistema semi-intensivo corresponde a un (86 %) y ocupan un área productiva de 1.073 ha y generan rendimientos promedio de 13,7 toneladas/ha/ciclo. Intensivo: Este sistema lo emplean solo un 10 % de las granjas activas, con producciones de alrededor de 3,2 toneladas/ha/ciclo en un área de 124,78 ha.	Semi intensiva: Se desarrolla a nivel de los pequeños productores Intensiva y Super Intensiva: Son practicados por los productores industriales



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Ecuador	Costa Rica	Argentina	República Dominicana	Honduras
Sistema Extensivo, semi extensivo, intensivo	Intensivo: Se emplea para las especies tilapia Semi-intensivo: La especie que utiliza este tipo de cultivo es el camarón	Intensivo: Este tipo de cultivo se desarrolla con densidades de producción de 8 a 10 kg / m³. Semi Intensivo: En la zona norte los sistemas de cultivo son en su mayoría semi-intensivos, llevados a cabo en estanques de tierra arcillosa de dimensiones variables. Super Intensivo: Este sistema de cultivo se utiliza en ranas (<i>Rana catesbeiana</i>) que se lleva a cabo en cajas de 1 m² que se pueden amontonar, con una carga de hasta 150 individuos durante la etapa de precrecimiento y 80 ind / m² en la etapa de crecimiento Extensivo con pejerreyes	Semi Intensivo Policultivos (carpa/langostinos)	Extensivos, semi intensivo e intensivos y se cultivan con tilapia y camarones Menos de 50 hectáreas son considerados de pequeña escala en camarones, para peces debe ser menor a 5 hectáreas.

Existe variedad de tipos de cultivos entre los países de ALC, desde extensivos hasta súper intensivos. Característico en la APE, AREL y AMYPE es la existencia de cultivos extensivos y semiintensivos ya que se realizan con poca tecnología y mano de obra fundamentalmente familiar. El sistema de policultivos, frecuentemente desarrollado en los países de Asia, en esta región sólo es realizado en Rep Dominicana. Respecto a las especies cultivadas en ALC, la variedad es alta pero mucho menor a la de los países asiáticos. Las especies más cultivadas son Tilapia, Carpas, Camarón y en menor proporción trucha arcoíris (Tabla 14, Anexo 1).



Tabla 14. Principales especies cultivadas en los países de América Latina con importancia en acuicultura

ESPECIES CULTIVADAS				
México	Perú	Brasil	Guatemala	Colombia
Crustáceos Camarón patiblanco Langosta (de río, de agua dulce) Peces Tilapia (del Nilo, azul, de Mozambique, Adolphi) Carpas (común, china, plateada, negra, cabezona) Bagre del canal Trucha arcoíris Otro Rana toro	Crustáceos: Langostino Blanco (<i>Penaeus vannamei</i>) Peces: Trucha arcoíris Tilapia Moluscos: Conchas de abanico	Crustáceos Camarón patiblanco (<i>Penaeus vannamei</i>) Peces Tilapia del Nilo Varias especies de carpas Bagres Otras especies de peces nativas Trucha arcoíris, Otros Ranas y moluscos, etc.	Crustáceos Camarón Peces Tilapia (<i>Oreochromis aureus</i>) Tilapia del Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) Trucha Arcoiris enfocada al Mercado Local Guapote Algunos Caracoles	Crustáceos -Camarón patiblanco (<i>Penaeus vannamei</i>). -Tilapias rojas y plateada (<i>Oreochromis niloticus</i> y <i>Oreochromis spp.</i>). -Cachama blanca (<i>Piaractus brachypomus</i>). -Trucha (<i>Oncorhynchus mykiss</i>).
Ecuador	Costa Rica	Argentina	República Dominicana	Honduras
Peces -Tilapia Crustáceos- Camarón Marino	Peces -Tilapia -Trucha Arcoíris Crustáceos -Camarón	Peces -Trucha arcoíris (84% de la producción) -Pacú (<i>Piaractus mesopotamicus</i>) 18% Pejerrey (<i>Odontheistes bonariensis</i>) Moluscos: -Mejillón (<i>Mytilus edulis</i> y <i>M. chilensis</i>). -Ostra Japonesa (<i>Crassostrea gigas</i>) -Otros -ranas	Peces -Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i> , <i>Oreochromis mossambicus</i>) -Lobina Norteamericana -Carpa Común Crustáceos -Langostino de Louisiana -Camarón Gigante de Malasia (<i>Macrobrachium rosenbergii</i>), una especie de Langostino de Agua Dulce	Peces Tilapia roja Tilapia mossambica <i>Oreochromis mossambicus</i> . Tilapia nilótica <i>Oreochromis niloticus</i> . Carpa común <i>Cyprinus carpio</i> . Crustáceos Camarón <i>Penaeus vannamei</i> <i>Litopenaeus stylirostris</i>



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Algunos países latinoamericanos presentan algunas leyes y programas que facilitan el desarrollo de esta actividad de pequeña escala, por ejemplo, la exigencia de Lineamientos sanitarios mínimos en Perú, la agilidad en los procesos de adquisición de licencias en Brasil y Argentina. El grueso de la legislación no considera de manera especial a los pequeños acuicultores. A pesar de no contar con leyes/reglamentos específicos para la APE, AREL o AMYPE, Ecuador posee algunos programas gubernamentales dirigidos al apoyo de esa actividad, lo mismo sucede en Brasil y Argentina. En el resto de los países podemos apreciar que los programas gubernamentales dirigidos a la acuicultura no consideran en forma especial a los pequeños acuicultores, centrándose en el desarrollo de la industria en general (Tabla 15 y Tabla 16).

Tabla 15. Principales leyes y resoluciones relacionadas con acuicultura en los países de América Latina de importancia en acuicultura

NORMATIVA				
México	Perú	Brasil	Guatemala	Colombia
La Ley de Pesca (1992, enmendada en 2001) y el Reglamento de la Ley de Pesca (1999, enmendado en 2004) son los principales documentos legislativos que gobiernan la conservación, preservación, explotación y manejo de toda la flora y fauna acuática. Además, diversas Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) facilitan la implementación de la Ley de Pesca, detallando los requisitos para la realización de las actividades y el desarrollo de las pesquerías y la acuicultura.	Resolución N° 069/16/SANIPES - Lineamientos Sanitarios Mínimos para la Categoría Productiva de Acuicultura de Recursos Limitados (AREL).	En 2011 entre el 70 % y el 90 % de las aguas consideradas bajo un régimen de dominio público fueron destinadas para el aprovechamiento por parte de productores AREL y AMYPE. Por otro lado, la Resolución CONAMA 413/2009 simplifica y da agilidad a los procesos de licencia ambiental para la acuicultura.	La Política para el Desarrollo de los Recursos Hidrobiológicos, formulada en 2002 por el MAGA define los lineamientos generales de ordenamiento, manejo, administración, sistematización y registro, fomento y conservación de los recursos hidrobiológicos.	El INCODER y la FAO formulan actualmente el Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible (PlanDAS) que incluye la propuesta de mecanismos diversos para apoyar el desarrollo de los AREL y AMYPE. La Ley N° 13 de 1990 y su Decreto N° 2256 de 1991 determinan que se requiere un permiso para la acuicultura, conocido como permiso de cultivo, para realizar actividades relacionadas con la acuicultura.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Ecuador	Costa Rica	Argentina	República Dominicana	Honduras
La Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero (1974, enmendada) fue revisada en 1985 (Ley Reformativa de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero), para incluir a la acuicultura entre las actividades que ella regula. La ley cubre la captura, acuicultura, procesamiento y comercio. No define a los acuicultores de pequeña escala, se los incluye en los acuicultores artesanal y comercial.	El principal instrumento jurídico encargado de regular el sector pesquero en Costa Rica es la Ley Nº 8.436 de 2005, denominada Ley de Pesca y Acuicultura y promulgada por la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, con el soporte técnico de su Comisión Permanente Ordinaria de Asuntos Agropecuarios y Recursos Naturales. Decreto Nº 40389-MAG — Declaratoria de interés público de la actividad de cultivo de trucha.	La Normativa indica que los productores acuícolas de pequeña escala con producciones menores a 5 toneladas se inscriban en el registro Nacional para que les sean más fáciles los trámites para la gestión de su actividad y tengan accesos a tecnologías, capacitaciones y financiamiento.	La Ley 307/04 emite un mandato para el fomento y desarrollo de la acuicultura. El principal gestor es el Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura (CODOPESCA) El plan Nacional para el sector pesquero se compone de tres partes bien diferenciadas: una Política Nacional de Pesca (PNP), la Estrategia Nacional de Pesca (ENP) y la relacionada con el Plan Operativo Nacional (PON) relacionado a los recursos humanos y financieros disponibles para el ENP	Rige la Ley General de Ordenación y Promoción de la Pesca y la Acuicultura. Aplicada por el Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA). Esta ley define los conceptos, procedimientos de acceso para la acuicultura y los derechos de pago para la actividad. Es aplicada mediante resoluciones. Jurídicamente se ubica en el contexto del derecho administrativo. La ley de Medio Ambiente regula los aspectos relacionados con el impacto ambiental de cada unidad productiva.



Tabla 16. Principales programas gubernamentales en apoyo a la acuicultura en los países de América Latina de importancia en acuicultura

PROGRAMAS				
México	Perú	Brasil	Guatemala	Colombia
Programa Rector de Pesca y Acuicultura 2008 (PRPA)	FONDEPES: tiene como objetivo promover, ejecutar y apoyar técnica y financieramente programas orientados al desarrollo de la actividad acuícola. IMARPE: Apoya y ejecuta programas de investigación en ciencia y tecnología del mar y de las aguas continentales orientadas al desarrollo de la actividad acuícola.	-Programa Nacional de Asistencia Técnica y extensión rural para agricultura Familiar y reforma agraria desde 2010. -Programa Nacional de Fortalecimiento de la Agricultura Familiar (PRONAF), el cual dispone de líneas de crédito para los productores AREL y AMYPE y los pescadores artesanales	Actualmente no existen programas de desarrollo y ordenamiento del sector	-Programas de Investigación e Innovación Tecnológica -Programas de Repoblamiento. -Programas de Fomento a la producción
Ecuador	Costa Rica	Argentina	República Dominicana	Honduras
-Estaciones de venta de alevines a acuicultores rurales. -Proyectos de apoyo a la Acuicultura de Recursos Limitados (AREL) y Acuicultura de la Micro y Pequeña Empresa (AMYPE) -Orientado al sector amazónico rural -Proyecto de Difusión de tecnología y conocimiento de acuicultura a nivel rural	-Programa de desarrollo de capacitación en acuicultura. -Programa Nacional de Cumplimiento de Buenas Prácticas de Manejo y Aseguramiento de la calidad de los productos hidrobiológicos.	Se busca apoyar la promoción de la actividad, con el desarrollo de programas de demostración y de material de promoción. Organizar programas de capacitación para agentes involucrados en la promoción de la acuicultura en todo el territorio. -El Centro Nacional de Desarrollo Acuático (CENADAC), ofrece programas de capacitación de no menos de 15 días, centrados en clases teóricas y prácticas, proporcionando alojamiento in situ para grupos de una formación similar, que incluye profesionales, técnicos y productores potenciales o reales	CODOPESCA ofrece asesorías gratuitas para quienes deseen iniciar emprendimientos en AREL y AMYPE y también el desarrollo de cultivos pilotos en jaulas en las presas hidroeléctricas	Existe el Programa colaborativo de apoyo a la investigación en acuicultura



5.1.4.6 Comentarios normativa Internacional

La mayoría de los países de ALC considerados aquí, no tiene una definición específica de APE, AREL o AMYPE excepto Perú y Colombia, que definen acuicultura de recursos limitados como la actividad desarrollada a través de cultivos extensivos, realizadas de manera exclusiva o complementaria por personas naturales y es realizado para el auto consumo y emprendimientos orientados al auto empleo, cuya producción Anual no supera las 3,5 toneladas brutas.

Guatemala también tiene una definición que reúne a los productores de subsistencia, como aquellos que cultivan para el consumo de su propia familia. La Normativa Argentina permite que los productores acuícolas de pequeña escala con producciones menores a 5 toneladas se inscriban en el registro Nacional para que le sean más fácil los trámites para la gestión de su actividad y tengan accesos a tecnologías capacitaciones y financiamiento.

La existencia de una definición clara y acotada permite elaborar reglamentos específicos a este tipo de acuicultura. Perú tiene Lineamientos Sanitarios Mínimos para aquellos centros de cultivo que se encuentren dentro de la Categoría Productiva de Acuicultura de Recursos Limitados (AREL). No existe una información específica y clara en la mayoría de los países que se analizaron y que defina claramente cuáles son los tópicos que se pueden aplicar para poder definir normativa para la acuicultura a pequeña escala. En primera instancia no se observa una diferenciación clara entre la normativa que se exige para la acuicultura de mediana o mayor escala y la acuicultura de recursos limitados y de micro y pequeña escala. Una de las principales características que define acuicultura de pequeña, es aquella que se relaciona con la subsistencia a nivel familiar, ya sea para alimentación o bien para aumentar el ingreso familiar.

Los pequeños acuicultores enfrentan grandes desafíos, los principales se relacionan con dificultad en el acceso financiero, burocracia del sector público, infraestructura a menudo deficiente, variaciones climáticas, variaciones de mercado, etc. Todo lo cual genera la baja productividad en este sector y por ende bajos ingresos. A pesar de esto, la contribución a la seguridad alimentaria es la principal contribución de este sector productivo.



5.1.5. Desarrollo de Metodología para recopilación de información desde centros de cultivo.

5.1.5.1 Actualización Base de Datos de centros de cultivo APE

Para el desarrollo de esta actividad fue necesario primero contar con la información actualizada de los centros de cultivo de pequeña escala que operan en el país. Para identificar dichos centros APE se solicitó información formalmente a la Subsecretaría de pesca (concesiones y autorizaciones de operación) a la **Unidad de Ordenamiento Territorial** y paralelamente para obtener información acerca de los centros que se encuentren activos, se solicitó la información relativa a la producción APE de los últimos 3 años de todas las especies bajo estudio, al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

Las Bases proporcionadas, contenían información de datos de los centros de cultivo que, de acuerdo con el criterio de Sernapesca (no especificado), cumplen con ser centros de cultivo del segmento de “Acuicultura de Pequeña Escala o APE”.

El archivo proporcionado por Sernapesca, contiene 1.908 datos y las variables disponibles para realizar una segmentación conforme a los criterios del proyecto, solo considera la superficie (hectáreas). De esta manera, Sernapesca proporcionó una planilla Excel con los centros de cultivo que considera como APE, en función al parecer, a un criterio relativo al nivel de producción que estas alcanzan. Respecto a esto último, no se aclara cuál es el criterio utilizado para armar la base de datos entregada.

Por su parte, la base de datos proporcionada por Subpesca, contiene un total de 103.673 observaciones (registros en filas), con información relacionada a la producción de los centros de cultivo (en kilogramos y unidades) cuya fuente es el SIFA.

Los archivos especifican la ubicación y el código de centro (RNA); lo que permitió considerarlos como un marco muestral. No obstante, en este caso, la población objeto de estudio del proyecto corresponde a los centros de cultivo clasificados como Acuicultura de Pequeña Escala (APE)



conforme con los criterios del proyecto. Entonces, para obtener una base de datos (marco muestral) que contenga el universo de los centros de cultivo considerado como APE, resulta necesario segmentar a partir de las bases de datos disponibles y ya comentadas, utilizando la información asociada al centro de cultivo; específicamente, se requiere que cada observación esté vinculada con las siguientes variables, para cumplir con los criterios del proyecto:

- i. Producción;
- ii. Superficie;
- iii. tipo de centro de cultivo (emplazado en tierra o en la columna de agua), y;
- iv. Especie cultivada y, cuando corresponda, el número de socios para el centro de cultivo.

5.1.5.2 Criterios para clasificar y seleccionar centros APE (Diseño del muestreo)

Los siguientes aspectos corresponden a las principales características consideradas en el diseño muestral.

Población Objetivo. Corresponderá a los centros de cultivo que puedan ser clasificados como Acuicultura de Pequeña Escala (APE), cuando cumplan con alguno de los siguientes criterios, conforme con lo informado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura:

- A. La que es ejercida por una persona natural o jurídica con uno o más centros de cultivo emplazados en tierra o en terrenos de playa, sean de propiedad privada o bienes nacionales de uso público, que opera sobre especies nativas o exóticas, cuya producción total anual no exceda de 12 toneladas.
- B. La que es ejercida por una persona natural o empresa individual de responsabilidad limitada con uno o más centros de cultivo emplazados en bienes nacionales de uso público de superficie total igual o inferior a 10 hectáreas, que opera sobre especies nativas o especies exóticas que no sean peces y cuya producción máxima anual no exceda de 1.000 toneladas, salvo en el caso de peces nativos en que la producción máxima anual será de 35 toneladas.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

- C. La que es ejercida por una persona jurídica conformada sólo por personas naturales con uno o más centros de cultivo emplazados en bienes nacionales de uso público, cuya superficie total sea igual o inferior a 20 hectáreas, que opera sobre especies nativas o especies exóticas que no sean peces y cuya producción máxima anual es de 2.000 toneladas, salvo en el caso de peces nativos en que la producción máxima anual será de 35 toneladas.
- D. La que es ejercida por organizaciones conformadas sólo por pescadores artesanales inscritos en el Registro de Pesca Artesanal, con uno o más centros de cultivo emplazados en bienes nacionales de uso público, cuya superficie total dividida por el número de socios no exceda de 6 hectáreas, que opera sobre especies nativas o especies exóticas que no sean peces y cuya producción máxima anual es de 5.000 toneladas. Para efectos de este literal, se considerará acuicultura de pequeña escala la que se realiza por organizaciones de pescadores artesanales en áreas de acuicultura y en áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos conforme a la Ley de Pesca y Acuicultura.

Marco Muestral. La elaboración de un marco muestral, tiene como base al centro de cultivo clasificado como APE; estos centros corresponden a la unidad de muestreo. Por lo tanto, para identificarlos se debe contar con la información relativa al código de centro conforme con el Registro Nacional de Acuicultura (RNA), que lleva el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca). En términos prácticos, el marco muestral no se encuentra disponible; por este motivo se debió elaborar un listado a partir de los registros de operación que Subsecretaría de pesca y Acuicultura, mantiene para los años 2015, 2016 y 2017; y, además, se utilizaron los registros que Sernapesca mantiene respecto a los centros de Acuicultura de Pequeña Escala.

Método de selección. Se considera la definición de los siguientes estratos:

- i) Regiones de Atacama y Coquimbo
- ii) Región de La Araucanía



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

iii) Región de Los Lagos

De esta manera, la selección de las unidades de muestreo (los centros de cultivo), será aleatoria y su número estará definido por el tamaño del estrato respectivo.

5.1.5.3 Diseño muestral

Características del marco muestral. Las bases de datos utilizadas, en formato Excel, corresponden a los siguientes registros:

- i. **“Copia de Concesiones_para_ape_2017-16”**: proporcionado por Sernapesca.
- ii. **“fipa 2017-16”**: proporcionado por Subpesca.

Conforme con lo acordado por el equipo de trabajo y la contraparte técnica (Anexo 4), se determinó que la unidad de muestreo serán los centros de cultivo. Éstos serán alcanzados mediante el código de centro que los individualiza, previa definición de la población objetivo de estudio a partir de los criterios proporcionados por el proyecto licitado.

Los dos archivos de que se dispuso, tienen la información referida al código del centro de cultivo; información que, eventualmente, permite obtener información respecto a la ubicación y otras características de interés para conseguir la representatividad requerida por una muestra. Esto último es importante, debido a que desde la muestra se debe poder generalizar el resultado hacia la población objeto de estudio.

En el caso del archivo proporcionado por Sernapesca, éste contenía centros de mas de 10 ha y no contenía información de producción, por lo que los datos fueron filtrados para eliminar aquellos centros que no entran en la categoría APE (según criterio de superficie). Con este ajuste los centros resultantes fueron incorporados en el listado de centros APE (letras A, B, C y D).



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

Por su parte, Subpesca proporcionó el archivo **“fipa 2017-16”**, que contiene registros de tipo productivo (cosechas) para los años 2015, 2016 y 2017. No obstante, antes de utilizar la base de datos como un marco muestral, o listado de centros, resulta necesario desarrollar un proceso de administración de éstos para poder obtener la información de relevancia y cumplir, de esta forma, con los criterios de clasificación como Acuicultura de Pequeña Escala, para así obtener a la población objetivo de estudio.

Cobertura del marco muestral. La cobertura es una propiedad estadística relativa al marco muestral que se utiliza para la selección de la muestra. En este contexto, los registros proporcionados por Subpesca, consideran a los centros de cultivo que tuvieron cosecha, a lo largo de todo el país y de todas las especies, siempre y cuando los centros hayan declarado producción y, además, dichos centros se encuentren debidamente inscritos en el Registro Nacional de Acuicultura (RNA) que lleva Sernapesca. Por lo tanto, todas las observaciones cuentan con la información relativa al código de centro que los individualiza. La falta de cobertura del sistema se puede originar a partir de la actividad que no es registrada, ya sea por Subpesca y Sernapesca; situación en la cual, dicha actividad no sería parte de los registros proporcionados por esas Autoridades.

Exploración del marco muestral

Los criterios para reconocer a los centros de cultivo como Acuicultura de Pequeña Escala (población objetivo de estudio), son los siguientes:

- A.** *“La que es ejercida por una persona natural o jurídica con uno o más centros de cultivo emplazados en tierra o en terrenos de playa, sean de propiedad privada o bienes nacionales de uso público, que opera sobre especies nativas o exóticas, cuya producción total anual no exceda de 12 toneladas.”*
- B1/B2.** *“La que es ejercida por una persona natural o empresa individual de responsabilidad limitada con uno o más centros de cultivo emplazados en bienes nacionales de uso público de superficie total igual o inferior a 10 hectáreas, que opera sobre especies nativas o especies exóticas que no sean peces y cuya producción máxima anual no exceda de 1.000 toneladas...”*



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

- B3.** *“salvo en el caso de peces nativos en que la producción máxima anual será de 35 toneladas.”*
- C1/C2.** *“La que es ejercida por una persona jurídica conformada sólo por personas naturales con uno o más centros de cultivo emplazados en bienes nacionales de uso público, cuya superficie total sea igual o inferior a 20 hectáreas, que opera sobre especies nativas o especies exóticas que no sean peces y cuya producción máxima anual es de 2.000 toneladas,…”*
- C3.** *“salvo en el caso de peces nativos en que la producción máxima anual será de 35 toneladas.”*

Donde, **B1 y C1**, corresponden a los centros de cultivo que pueden ser clasificados en esta categoría a partir de la información disponible en los registros de Subpesca y Sernapesca. Por su parte, las denominaciones **B2 y C2** se refieren a la inexistencia de datos de biomasa en los registros y, por lo tanto, estos centros cumplen con el criterio asociado a la superficie pero se desconoce si cumplen con el requisito de producción; sin embargo, estos centros fueron proporcionados como datos que cumplen con APE por parte de Sernapesca, razón por la cual se mantienen en el listado pero especificando aquella situación, para futuros análisis, a través del número “2”. De esta manera, el marco muestral se encuentra conformada de la forma que se presenta en la Tabla 17.

Tabla 17. Clasificación de los centros de cultivo conforme con los criterios del proyecto.

Requisito	Número	Porcentaje	Acumulado
A	20	2,13	2,13
B1	520	56,35	58,48
B2	334	36,2	94,68
C1	8	0,91	95,59
C2	41	4,41	100
Total	922	100	



Situación a nivel de Regiones: De la Tabla 17 se desprende que el marco muestral está conformado por un total de 922 centros de cultivo. Respecto a los cuales, de acuerdo con la Tabla 18, la Región de Los Lagos, es la que tiene una mayor representación en cuanto al número de centros. Las consideraciones relativas a la ubicación de los centros, resulta importante para el proceso de selección de la muestra.

Tabla 18. Distribución de los centros de cultivo especificados en el marco muestral, a nivel de Región.

Región	Número	Porcentaje	Acumulado
1	8	0,87	0,87
2	4	0,43	1,30
3	32	3,47	4,77
4	27	2,93	7,70
5	10	1,08	8,79
6	2	0,22	9,00
7	4	0,43	9,44
8	15	1,63	11,06
9	73	7,92	18,98
10	706	76,57	95,55
11	13	1,41	96,96
12	3	0,33	97,29
13	2	0,22	97,51
14	21	2,28	99,78
15	2	0,22	100
Total	922	100	

Situación a nivel de estratos: A continuación, en la Tabla 19, se presenta la distribución, por estratos, de los centros ubicados en las regiones de Atacama (III); Coquimbo (IV); Valparaíso (V); O'Higgins (VI); Biobío (VIII); de la Araucanía (IX); Los Lagos (X) y Los Ríos (XIV). Estas regiones, en



conjunto, concentran a 886 centros de cultivo; es decir, solamente 36 centros de cultivos menos que la situación a nivel nacional.

Tabla 19. Distribución por estrato, de los centros de cultivo

Estrato	Regiones	Número	Porcentaje	Acumulado
I	III	32	3,61	3,61
II	IV, V, VI	39	4,40	8,01
III	VIII y IX	88	9,93	17,95
IV	X y XIV	727	82,05	100
Total		886	100	

La distribución de los centros de cultivo por estratos, sirve para dimensionar el proceso de la selección de la muestra considerando la representación que ésta debe tener. En este sentido, a partir del marco muestral, se observa que los centros de cultivo clasificados como Acuicultura de Pequeña Escala, se concentran mayoritariamente en el estrato IV (727 centros).

Situación a nivel de grupo de especies: A continuación, se presenta una comparación por grupo de especies, entre los centros de cultivo del marco muestral, a nivel nacional (Tabla 20) y a nivel de las Regiones de Atacama (3); Coquimbo (4); Valparaíso (5); O'Higgins (6); Biobío (8); de la Araucanía (9); Los Lagos (10) y Los Ríos (14). (Tabla 21).

Tabla 20. Distribución de los centros de cultivo, a nivel de grupo de especies a nivel nacional.

Tipo	Número	Porcentaje	Acumulado
Algas	292	31,67	31,67
Moluscos	522	56,62	88,29



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Peces	108	11,71	100
Total	922	100	

Tabla 21. Distribución por Región y grupo de especie, de los centros de cultivo de las distintas regiones.

Región	Algas	Moluscos	peces	Total
3	18	14	0	32
4	5	21	1	27
5	2	4	4	10
6	0	1	1	2
8	2	2	11	15
9	0	33	40	73
10	259	433	14	706
14	3	7	11	21
Total	289	515	82	886

Conforme a la información de la Tabla 21, se observa que en su mayoría los centros de cultivos de los estratos seleccionados corresponden a centros de cultivos de moluscos (515), 58,12%.

Tabla 22. Distribución de los centros de cultivo por comuna y por especie ubicados en el estrato IV (comunidades de las Regiones X y XIV).

Región	Comuna	Algas	Moluscos	Peces	Total
Región de los Lagos	Ancud	28	18	0	46
	Castro	0	22	0	22
	Chonchi	0	31	2	33
	Curaco de velez	0	25	0	25



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Región	Comuna	Algas	Moluscos	Peces	Total
Región de los Ríos	Dalcahue	0	52	2	54
	Puqueldón	0	15	0	15
	Queilén	0	33	0	33
	Quemchi	2	8	0	10
	Quellón	3	79	0	82
	Quinchao	0	8	0	8
	Calbuco	4	77	1	82
	Cochamó	0	11	0	11
	Mauullín	209	3	0	212
	Puerto Montt	12	21	3	36
	Puerto Varas	0	1	5	6
	Puerto Octay	0	0	1	1
	Chaitén	0	6	0	6
	Hualaihué	1	23	0	24
	Corral	0	2	0	2
	La Unión	0	0	2	2
	Lago Ranco	0	0	2	2
	Los lagos	0	0	3	3
	Mariquina	0	4	0	4
	Paillaco	0	0	3	1
	Panguipulli	0	0	3	3
	Valdivia	2	2	0	4
	Total	261	441	27	727

La distribución de los centros de cultivo por regiones y comunas, sirve para dimensionar el proceso de la selección de la muestra considerando la representación que ésta debe tener. En este sentido, a partir del marco muestral, se observa que los centros de cultivo clasificados como Acuicultura de Pequeña Escala, se concentran mayoritariamente en la Región de Los Lagos (1.152 centros).



5.1.5.4. Simulación de tamaño muestral

La metodología de cálculo del número de la muestra consideró un error muestral máximo (precisión) de un 8%, y un nivel de confianza de 92%. Además se utiliza sobre muestra de un 15%, cuestión que se justifica en líneas posteriores. Cabe destacar que el número que alcanza la población objeto de estudio, se encuentra en el marco muestral presentado; éste fue elaborado a partir de los datos proporcionados desde Subpesca y Sernapesca, debido a que no fue posible tener un listado de los centros de cultivo, acompañada con la información óptima.

A. Selección de la muestra

La estrategia de selección, de acuerdo con el marco muestral, tiene como base la importancia del estrato IV (debido al número de centros de la Región de los Lagos) y a los centros de cultivo como unidades de muestreo. En este sentido, dicho estrato concentra a 727 (78,85%) centros a nivel nacional. Por su parte, los centros ubicados en los estratos seleccionados son 886 (que representa el 96,10% del total nacional), considerando las Regiones de Atacama (III); Coquimbo (IV); Valparaíso (V); O'Higgins (VI); Biobío (VIII); de la Araucanía (IX); Los Lagos (X) y Los Ríos (XIV), Tabla 23.

Tabla 23. Número y porcentaje de centros según Región y estrato

Estrato	Regiones	N° de Centro	Porcentaje (Respecto al total nacional)
1	III	32	3,47%
2	IV, V, VI	39	4,23%
3	VIII y IX	88	9,54%
4	X y XIV	727	78,85%
Total		886	96,10%

El método de selección será uno por estrato, proporcional a su tamaño. Los estratos propuestos corresponden a los siguientes:

- I) Región de Atacama (Estrato 1).



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

- II) Regiones de Coquimbo, Valparaíso, y O'Higgins (Estrato 2).
- III) Región del Biobío y región de La Araucanía (Estrato 3).
- IV) Región de los Lagos y Región de los Ríos (Estrato 4).

A continuación, se presenta la proporción de la muestra y el número casos a levantar por estrato, según la aplicación del factor de proporción (considerando nivel de confianza de un 92%; error del 8%; y varianza del 50%). En consecuencia, el tamaño es de 105 unidades de muestreo. La Tabla 24, muestra la distribución por estrato y centros y la Tabla 25 la distribución de las muestras por estratos y especies:

Tabla 24. Elaboración de la muestra según estrato, centros y factor de proporción.

Estrato	N° de centros	Factor proporción	N° de muestra
Estrato 1	32	0,03	3
Estrato 2	39	0,04	4
Estrato 3	88	0,1	11
Estrato 4	727	0,83	87
Total	886	1	105

Tabla 25. Distribución de la muestra por estratos y por especies.

Estrato	Moluscos	Algas	Peces	Total
Estrato 1	2	1	0	3
Estrato 2	2	1	1	4
Estrato 3	7	1	3	11
Estrato 4	69	17	1	87
Total	80	20	5	105

B. Aplicación de trabajo de campo



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

La muestra utilizada en este estudio es de 105 casos, no obstante el instrumento fue aplicado a 122 centros de cultivo, ocupándose una sobremuestra de 16,2%, con el fin de obtener mayor representatividad de los estratos con menos centros de cultivo (Tabla 26). El instrumento (cuestionario) fue aplicado en terreno, durante agosto y septiembre 2018 en los centros de cultivo seleccionados, ubicados en las regiones de los estratos definidos anteriormente (Regiones de Atacama; Coquimbo; Valparaíso; O'Higgins; Biobío; de la Araucanía; Los Lagos y Los Ríos.

Tabla 26. Número de Centros muestreados según estratos.

Estrato	Moluscos	Algas	Peces	Total
Estrato 1	4	2	0	6
Estrato 2	6	1	3	10
Estrato 3	15	2	7	24
Estrato 4	66	15	1	82
Total	91	20	11	122

C. Forma de contacto

Para dar cumplimiento a esta actividad, una vez determinado el número e identificado cada centro, se entregó la Base de Datos de “RNA de centros seleccionados” a Sernapesca solicitando la dirección de los titulares. Además, se contó con el compromiso de la contraparte técnica en la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura para realizar la gestión interna requerida para el acercamiento a las fuentes, a través de las sedes regionales de esta Institución. Una vez que se obtuvo un primer listado con los datos de los acuicultores APE, se les contactó telefónicamente y/o por correo electrónico, donde fueron surgiendo otros nombres de posibles entrevistados a contactar y finalmente se coordinaron las visitas a terreno.

5.1.6 Diseño del instrumento de recopilación de información de productores APE

Teniendo en cuenta lo expresado en los antecedentes que indican la forma de obtener información en proyectos similares, se procedió a diseñar un cuestionario el cual tuvo por objetivo



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

levantar información referente a las definiciones, exigencias y/o normativa de tipo ambiental y sanitario que se aplica a las actividades de acuicultura de pequeña escala. Las preguntas se elaboraron considerando las variables contenidas en la Tabla 27. Para ello, en reuniones de trabajo con el equipo del proyecto y consulta a profesionales sociólogos, se diseñaron los formularios dirigidas a los tres grupos de centros de cultivo relacionados con las especies de interés (algas, peces y moluscos (Anexo 2).

Los formularios diseñados comprenden las siguientes secciones:

1. Datos del encuestado
2. Datos del centro (principalmente en relación a su producción)
3. Caracterización socioeconómica de la actividad del centro y sus trabajadores/participantes.
4. Caracterización de la operación y cumplimiento normativo:
 - Muestreos: tipo, frecuencia, etc.
 - Mortalidad: manejo, disposición, etc.
 - Enfermedades que muestrea, etc.

Para la información del punto 4 se consideraron los procedimientos y requerimientos exigidos en los reglamentos vigentes: RESA (incluidos Programas Sanitarios Generales y Programas sanitarios específicos), el RAMA y además se incluyó, para el caso de moluscos, los requerimientos del programa PSMB.

Los formularios son genéricos por grupo de especies, pues la información entregada por Sernapesca o Subpesca no discrimina la información de producción por cada una de las especies que se cultivan en cada centro.

Estos formularios fueron validados por la contraparte técnica del proyecto en la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y por la aplicación en terreno a cuatro cultivadores APE de moluscos en la zona de Chiloé y dos cultivadores de peces en la zona central



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Tabla 27. Variables para la obtención de información específica desde centros APE.

VARIABLES	DESCRIPCION
Educación	Primaria, secundaria otra
Ocupación	Principal fuente de ingreso o complementaria
Dueño de la tierra /concesión	Dueño legal de la concesión, tierra o arrienda
Tamaño de sociedad, cooperativa o familia	Número de integrantes de sociedad o grupo
Cargo en Centro	Propietario o gerente del emprendimiento
Tipo capacitación	Entrenamiento institucional si o no
Fuente de agua	Pozo, rio, mar, otro
Fuente de energía que usa	Electricidad, generador o ninguna
Naturaleza del cultivo	monocultivo o poli u otro
Tamaño del centro	Extensión del centro en hectáreas
Ciclo de producción de la especie cultivada	Ciclo completo, engorda, reproductores otro
Costo de producción	Costo compra semilla, siembra, mantenimiento, cosecha
Costo de energía	Electricidad, combustible otro
Técnica de cosecha	Con equipamiento, otro
Técnica siembra	Uso de implementos
Contaminación que recibe	Emisiones de plantas de proceso, combustible, otra
Tipos de contaminantes que emiten	Hidrocarburos, sedimentos, otros
Inspecciones oficiales Sernapesca	Número de veces/año, objetivo inspección
Incidentes ambientales	Varazones, FAN, otros
Eventos sanitarios	Mortalidad, Patologías, patógenos, tratamientos
Costos asociados a la exigencias de Norma Ambiental	Inversión realizada para cumplir con los requerimientos ambientales de la normal
Costo asociados a las exigencias de la norma sanitaria	Inversión necesaria para cumplir Reglamento/norma sanitaria vigente



5.1.6.1. Prueba piloto

Una vez que los formularios estuvieron terminados fueron enviados a la contraparte técnica del proyecto en la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura para validar las preguntas. Consideradas las sugerencias de la contraparte y realizadas las correcciones, se realizó una segunda etapa de validación con la aplicación del mismo, a algunos acuicultores de pequeña escala, cuatro en Chiloé (miticultores) y uno en la zona central (trucha arcoíris).

Zona central: El día 28 de febrero del año 2018 se viajó a la Comuna de Tilcoco (VI Región) con el objetivo de recopilar información respecto a la acuicultura de pequeña escala en un centro de trucha arcoíris existente en ese lugar. Las temáticas se centraron principalmente en las exigencias de las normativas actuales de sanidad (RESA) y ambientales (RAMA), en conjunto con una aproximación del funcionamiento rutinario del centro. En primera instancia, se contactó por medio de correo electrónico y posteriormente vía telefónica al productor Sr. Felipe Vega. La visita y entrevista se llevó a cabo en el mismo centro de cultivo.

Este productor APE de trucha *pan size*, expresó estar de acuerdo, a grandes rasgos con la normativa ambiental y la normativa sanitaria, exceptuando ciertos puntos, relacionado con la obligatoriedad de contar con un veterinario dentro del centro, esto, a su parecer, es un exceso y solo lo debiesen cumplir las grandes industrias.

Otro eje que resaltó, fue el extenso proceso burocrático que tuvo que realizar para poder iniciar su cultivo, con tiempos de respuesta muy prolongados y la existencia de una multiplicidad de organismos que deben intervenir previamente, antes del inicio de las actividades. Finalmente, sugirió que debiese existir una cooperación por parte de las autoridades competentes para fomentar las actividades de los pequeños centros de acuicultura.

Zona Sur: Entre el 25 y el 29 de marzo del 2018, se viajó a la ciudad de Quellón para entrevistar a cuatro miticultores APE. Previo a la visita, fue necesario recopilar información, por distintos medios, respecto a titulares APE dispuestos a participar en este piloto. Tabla 28 muestra los miticultores entrevistados.



Tabla 28. Titulares de centros de cultivo de Mitílicos entrevistados para validación de preguntas del cuestionario.

Titular del centro	Localidad	Especie cultivada
Sr. Pedro Ojeda Soto, Sra. Ercilia Aguilar	Quellón	Chorito
Sr. Paolo Avendaño	Quellón	Chorito
Sr. Leonel Tapia	Quellón – Chonchi	Chorito
Sr. Alfonso Aguilar	Quellón	Chorito

Análisis de aplicación de la entrevista Piloto

El día 26 de marzo de 2018, se realizó la primera entrevista en la ciudad de Quellón al Sr. Pedro Ojeda Soto y Sra. Ercilia Aguilar, pequeños mitilicultores de la zona. Las principales problemáticas que plantearon se centraron en la necesidad de un mayor apoyo del Estado a los cultivadores. Para ello sugirieron una reducción en el precio de las patentes, subsidios para la realización del PSMB, subsidio para la compra de insumos de producción y planes de contingencia para las posibles catástrofes que genere la marea roja.

El día 27 de marzo se concreta la entrevista con el Sr. Alfonso Aguilar e hijo, Presidente del Sindicato de Pescadores de Yaldad, quienes responden el cuestionario y proporcionan información relativa a las problemáticas del sector mitilicultor. Ellos dan sus opiniones acerca de la situación que están viviendo en la actualidad. Uno de los ejes centrales se relaciona con el funcionamiento de las salmoneras en el sector, no están en contra de su actividad, pero si indican que deberían presentar una mayor regulación. Por otro lado, cuestionan la exigencia de ciertas normas que no se condicen con la realidad, como fue el de cambio automático de boyas de plumavit a boyas de plástico. Además, sugieren que las patentes no deberían ser canceladas cuando no exista cosecha.

Ese mismo día se entrevista al Sr. Paolo Avendaño, representante de la Asociación Gremial de Mitilicultores de Quellón. El expresa un gran desacuerdo con la normativa RAMA, ya que, según su visión, estas regulaciones son exageradas y no se adaptan a la realidad. Por otro lado, plantea



que deberían integrarse regulaciones como la capacidad de carga por sectores. Además, sugiere la creación de un centro de monitoreo permanente en toda la región.

Finalmente, el día 28 de marzo se realiza una reunión con un grupo de mitilicultores (productores de choritos), de los cuales responde el cuestionario el Sr. Leonel Tapia. En primera instancia, expuso que las resoluciones y normativas que se aplican a la zona no se adaptan a la realidad, aunque reconocen que existen ciertos avances. Por otro lado, plantea que la zona, por el permanente problema con la marea roja, debiese tener un laboratorio que esté monitoreando constantemente. Finalmente, mostró preocupación por la disminución de los bancos naturales de semillas de choritos.

5.1.7 Aplicación del instrumento de recopilación de información de los productores APE

Para cumplir con este objetivo, fue necesaria una detallada revisión de la normativa, además del conocimiento directo de las APEs, que se llevó a cabo mediante trabajo en terreno. Esto, permitió tener una panorámica general de la acuicultura de pequeña escala, y describir parte de sus procesos. Sin embargo, cabe mencionar que, el presente estudio, en ninguna instancia intenta reflejar con absoluta precisión el cumplimiento o no de la normativa por parte de ellos, pues esta es reportada mediante las fiscalizaciones llevadas a cabo por los entes competentes.

A continuación, se presentan los resultados de las preguntas formuladas en las entrevistas a los cultivadores APEs, con su respectivo análisis. Para un mejor orden y comprensión se presentan separados por especie: en primer lugar, se indican los resultados referentes al cultivo de moluscos, luego los obtenidos de los cultivadores de algas y finalmente al cultivo de peces.

Para propiciar un mayor entendimiento de los resultados finales, se hace necesario definir y explicar que es lo que se consideró como “casos válidos”, y como “casos perdidos”; conceptos ampliamente utilizados al final de cada tabla, y que explican la lógica del análisis de los datos entregados.

Los casos válidos corresponden, a la cantidad de personas que respondieron y que brindaron información acerca de una variable en particular. Los casos perdidos, por el contrario,



corresponden a la cantidad de personas que no respondieron en relación a la pregunta, ya sea por omisión, o porque no sabían la respuesta. En este sentido, el total válido expresado en cada tabla, no contempla los casos perdidos; aunque sí considera, en caso de que las respuestas sean múltiples por parte de los entrevistados (en caso de que respondan a una pregunta con más de una alternativa); frecuencias que excedan el total de los casos válidos. Hecho que incidirá directamente sobre el total válido, razón por la cual se expresan los porcentajes, por un lado, y los porcentajes de casos por otro. El primero, calculado en base al total de respuestas por parte de las personas que respondieron, en algunos casos, más de una respuesta; y el segundo, en base a la cantidad de personas que respondieron, sin importar la multiplicidad de respuestas. La fuente de la información de las Tablas y Figuras de esta sección son los datos recopilados en las entrevistas de terreno.

5.1.7.1 Análisis y clasificación de la información recopilada en las APEs de moluscos

5.1.7.1.1 Caracterización sociodemográfica

Se entregan antecedentes sociales respecto a los cultivadores entrevistados, tomando en consideración: nivel educacional, capacitaciones relacionadas a la actividad que desempeñan, y las actividades económicas y productivas complementarias que desarrollan entorno a la acuicultura; con la finalidad de detallar el nivel de profesionalización del rubro, y conocer la realidad de este grupo socio ocupacional.

En cuanto al nivel educacional de los cultivadores (Tabla 29), la escolaridad promedio es de 10,8 años, lo que equivale a estudios de educación media incompleta, lo que significa un nivel educacional menor a lo que rige actualmente como obligatorio. Un dato destacable es que uno de los cultivadores, no presenta ningún tipo de estudios. El 29,67% de los cultivadores, sólo ha llegado hasta la educación básica completa; mientras que un 10,99%, no la ha terminado. Estas cifras entregan al menos antecedentes sobre la posición que ocupan los cultivadores de moluscos en los distintos grupos ocupacionales, que, en términos laborales, resulta desventajosa, sobre todo porque en este segmento, hay analfabetismo, hecho que dificulta aún más el entendimiento de la normativa que rige a los acuicultores, y el desarrollo de la actividad en general, pues este requiere constantemente del completar formularios, registrar eventualidades, declarar stock, etc.



Tabla 29. Nivel educacional del dueño o encargado del cultivo de moluscos

Nivel educacional	Frecuencia	Porcentaje
Básica completa	27	29,67%
Básica incompleta	10	10,99%
Media completa	12	13,19%
Media incompleta	12	13,19%
Técnico completa	12	13,19%
Universitaria completa	14	15,38%
Ninguno	1	1,10%
Total válido	88	96,70%
Casos perdidos	3	3,30%
Total	91	100%

Un 13,19% de los cultivadores, tiene educación técnica completa; dentro de los cuales se encuentran técnicos en producción acuícola, y técnicos pesqueros. Un 15,38% posee educación universitaria completa; entre los cuales se encuentran Ingenieros Pesqueros, Ingenieros en Acuicultura; y un Ingeniero Medioambiental, todas carreras afines con la actividad, por lo que podría decirse que hay presencia de trabajadores calificados en el rubro, aunque no en su mayoría, pues sólo el 36,26% del total de los cultivadores, reconoce tener conocimientos en el área, ya sea por estudios superiores o por capacitaciones.

Respecto a las capacitaciones relacionadas a la actividad acuícola que se realiza; las cifras demuestran que, del total de los acuicultores que se capacitaron o que poseen conocimientos específicos, debido a experiencias laborales previas que resultaron útiles para el funcionamiento de sus centros de cultivo (Tabla 30); un 33,33% , entre los casos considerados como válidos, se han capacitado en semillas, y un 13,33% en administración, resultando ser las dos capacitaciones más frecuentes entre quienes se han preparado.



Tabla 30. Capacitaciones o estudios relacionados al cultivo de moluscos

Capacitación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Capacitación cultivo de ostiones	1	5,88%	6,66%
Capacitación en semilla	5	29,41%	33,33%
Capacitación para rellenar formulario de Sernapesca	1	5,88%	6,66%
Capacitación UCN transferencia tecnológica	1	5,88%	6,66%
Capacitaciones ISO	1	5,88%	6,66%
Colaborador en proyecto acuícola de la Universidad Austral	1	5,88%	6,66%
Contabilidad	1	5,88%	6,66%
Capacitación en implementación de planes de contingencia	1	5,88%	6,66%
Capacitación en logística	1	5,88%	6,66%
Capacitación de manejo de siembra y maquinaria	1	5,88%	6,66%
Capacitación en administración	2	11,76%	13,33%
Curso BRC Calidad y seguridad alimentaria	1	5,88%	6,66%
Total	17	100%	113,26%
Casos válidos	15		
Casos perdidos	8		

No obstante, pese a la preparación que tienen algunos de los cultivadores, el 74,73% realiza una actividad productiva y económica complementaria a su cultivo. En este sentido, el 32,91% de los casos están vinculados a la acuicultura¹²⁴, pues el 12,8% de los cultivadores realiza además, pesca artesanal, un 6,59% compra y vende productos del mar, un 4,39% trabaja en salmoneras, un 3,29% es buzo, un 3,29% trabaja en otro centro de cultivo distinto al suyo, un 1,09% procesa alimentos de mar, un 1,09% es recolector de algas; y un 1,09% comercializa redes e implementos de cultivo.

¹²⁴ Dado el hecho que el 31,86% de los cultivadores declara que, al iniciar su cultivo, hizo la reconversión de pesca artesanal y buzo, a mariscador.



Finalmente, cabe mencionar otras actividades, que no se encuentran vinculadas a la actividad, y que tienen mayor presencia entre los cultivadores, después de la pesca artesanal, es el turismo y la gastronomía (10,98%), el transporte (9,98%) y la agricultura (6,59%).

5.1.7.1.2 Caracterización de los cultivos

En relación a las especies que cultivan las APEs de moluscos, se tiene que el 73,63% de los entrevistados producen chorito, el 19,78% choro maltón, el 10,99% ostión, el 6,59% ostra chilena y el 2,20% cholga. Estas cifras se deben a que los cultivadores, en el 8,79% de los casos, producen más de una especie en su cultivo a la vez.

Tabla 31. Especies de moluscos que cultivan las APEs entrevistadas

Especie que produce	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Ostión	10	9,71%	10,99%
Ostra chilena	6	5,83%	6,59%
Chorito	67	65,05%	73,63%
Choro maltón	18	17,48%	19,78%
Cholga	2	1,94%	2,20%
Total	103	100%	113,19%
Casos válidos	91		

Los moluscos, según manifiestan los titulares de los centros, son obtenidos en el 58,89% de los casos, a través de la compra en otros centros, y en un 55,56% por captación propia; existiendo 13 casos, en el que la especie se obtiene de ambas maneras, lo que equivaldría a un 14,44% del total de los cultivos.

En cuanto a la obtención de la concesión y los derechos de uso, se puede afirmar, que la mayoría de los cultivadores, esto es, el 65,93% de los encuestados, han adquirido la concesión directamente a través del Estado (Tabla 32), un 17,58% ha comprado la concesión a un tercero; un 7,69% posee permiso de escasa importancia transitorio (PEI) (corresponde a una autorización para usar bienes nacionales de uso público o bienes fiscales -en este caso en particular-, a colectores de



semillas, mediante una resolución, cuyo plazo no excede de un año); el 3,30%, es en área de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB), que posee derechos de uso o explotación exclusiva al pertenecer a una organización de pescadores artesanales legalmente constituida; y el 2,20% arrienda un terreno dentro de la concesión de un tercero.

Tabla 32. Relación de la empresa con el terreno en donde se emplaza el centro de cultivo

Relación empresa / terreno	Frecuencia	Porcentaje
Concesión comprada a tercero	16	17,58%
Arrenda	2	2,20%
Concesión adquirida directamente del Estado	60	65,93%
AMERB	3	3,30%
PEI transitorio (*)	7	7,69%
Total válidos	88	96,7%
Casos perdidos	3	3,30%
Total	91	100%

(*) **PEI Permisos de escasa importancia:** En el presente proyecto, la propuesta de definición de APE considera desde la captación de semillas hasta la cosecha de adultos. La actividad de la captación de semilla que se realiza en los PEI se consideró como acuicultura de pequeña escala (captación de larvas y cosecha y/o venta de semillas, juveniles o adultos). La acción de captación de larvas mediante colectores, es la misma independientemente del lugar donde se realiza.

No obstante, sin importar la forma de obtención de la concesión y de los derechos de uso, los cultivadores consideran que la autorización, es un procedimiento administrativo de gran envergadura al que han debido someterse. El 29,41% de los productores, mencionaron específicamente, a la obtención de la concesión, como uno de los principales problemas que debieron enfrentar al iniciar el cultivo.

En cuanto al personal permanente que forma parte de las APEs, se puede decir que en promedio, existen 5,42 empleados por cultivo. Sin embargo, este dato estadístico no es muy preciso al momento de querer representar la realidad de las APEs, razón por la cual se ha querido mencionar que el 59,4% de los cultivos, cuentan con 2 a 4 trabajadores permanentes.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

El 12,1% de los cultivos, no contratan los servicios de un tercero, el resto emplea personal temporal con un promedio de 6,47 trabajadores y la cantidad de empleados que se repite con mayor frecuencia es 8 (el 19,8% de los casos).

Por otro lado, al caracterizar el sector considerando la cantidad de trabajadores especializados por cultivo, se tiene que entre un total de 88 centros que se refirieron a esto, sólo 2 centros, cuentan con un trabajador especializado.

Del mismo modo, al querer cuantificar la cantidad de mujeres que trabajan en las APEs catastradas, se observa que el rubro destaca por tener una distribución muchísimo mayor de hombres que de mujeres ya que no tienen presencia en 43 de los 83 titulares de centros entrevistados que han entregado información respecto a la empleabilidad de las mujeres; y en los cuales, por cada 709 hombres hay 124 mujeres.

Tabla 33. Cantidad de trabajadores de las APEs

Trabajadores de las APEs	Promedio
Personal Permanente	5,42
Personal Temporal	6,47
Trabajadoras mujeres	1,51
Trabajadores hombres	10,46
Trabajadores especializados	0,02

Por otra parte, en términos de asociatividad, las APEs productoras de moluscos, se encuentran altamente vinculados, pues de un total de 91 cultivos entrevistados, 73 pertenecen a Asociaciones Gremiales o sindicatos; es decir, el 80% de los cultivos de moluscos actualmente están organizados formalmente.

Respecto a la localización de las APEs, el estudio abarcó las regiones de Atacama, Coquimbo, Biobío, Araucanía, y Los Lagos, de tal modo que se pudo conocer problemáticas particulares y específicas, pero también comunes, propias del rubro.



Así, se abarcó una amplia extensión territorial a la hora de realizar el estudio, pero dado al número de cultivadores visitados por zona, se imposibilita el poder llegar a afirmaciones concluyentes respecto de cada región, en relación a las APEs, su funcionamiento y producción. Excepción a esto es la Región de Los Lagos, donde se logró obtener un acercamiento y mayor conocimiento respecto al rubro, en donde se localiza el 70,33% de los centros entrevistados, es decir 64 de 91 cultivos de moluscos, de los cuales el 39,34% se ubica en Calbuco, el 14,75% en Castro, el 14,75% en Quellón, el 9,84% en Queilén, el 8,20% en Chonchi, el 6,56% en Dalcahue, el 4,92% en Ancud, y el 1,64% en Curaco de Velez.

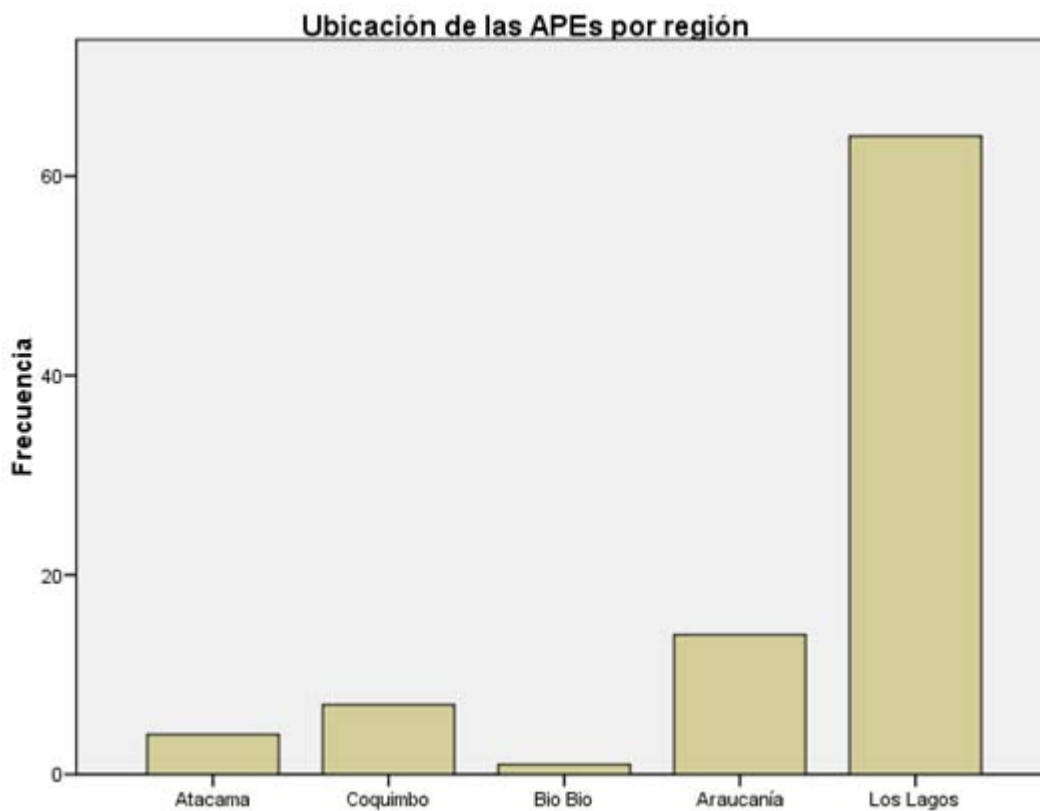


Figura 2. Ubicación por región de las APEs.



Tabla 34. Sectores de la Región de Los Lagos en donde se ubican las APEs de moluscos

Sectores	Frecuencia	Porcentaje
Ancud	3	4,92%
Calbuco	24	39,34%
Castro	9	14,75%
Chonchi	5	8,20%
Curaco de Velez	1	1,64%
Dalcahue	4	6,56%
Queilén	6	9,84%
Quellón	9	14,75%
Total	61	100%
Casos perdidos	3	

5.1.7.1.3 Antecedentes de producción

Los períodos de crecimiento anual de los moluscos, pueden variar de acuerdo a las diferencias ambientales de donde se producen, como también de la especie que se cultiva. En este sentido, en los casos particulares del chorito y el choro maltón, se pudo apreciar un aumento del ciclo productivo que en el primero va de los 18 a los 24 meses, y en el segundo, de los 24 a los 36 meses. Por lo que antes de entregar los antecedentes de las APEs, es necesario mencionar que los meses de cosecha no pueden ser entendidos anualmente. No obstante, se pueden relacionar determinados meses a una biomasa máxima, y por ello a determinados meses de cosecha, pero que no corresponden necesariamente a un crecimiento anual en estas especies.

En este sentido, se tiene que, aunque en todas las especies existe al menos un caso en el que los cultivos son cosechados todos los meses del año hay meses que suelen ser más intensos. En el caso de los choritos, los meses de cosecha suelen ser, marzo, abril, y mayo; en ostras, todos los meses, pero disminuyendo en junio, julio y agosto; en ostión a lo largo de todo el año, pero más en enero y febrero; en el choro maltón en los meses de enero, febrero, marzo y abril; y finalmente en la cholga, todo los meses del año, menos julio y agosto, aunque es difícil generalizar



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

o buscar representatividad en el cultivo de cholga en particular, considerando que tan sólo existen 2 casos entre las APEs entrevistadas.

Por otro lado, se tiene que 12.956 es el promedio de hectáreas por cultivos¹²⁵. Aunque este dato estadístico es considerado poco preciso al momento de querer representar la realidad de las APEs, en tanto existe un cultivo en particular, que cuenta con 700 hectáreas, cifra que dista mucho de la cantidad de hectáreas en general y que, por lo mismo, tiene una alta influencia sobre el promedio total (dado a que este cultivo de 700 hectáreas pertenece a 150 socios y se encuentra parcelado).

En razón de lo anterior, se hace necesario mencionar que, la mayoría de los cultivos, son de 1 a 2 hectáreas, y que los cultivos con menos hectáreas declaradas, cuentan con 0,13 hectáreas, motivo por el cual los mitilicultores manifiestan interés en la obtención de más hectáreas para su cultivo.

Finalmente, respecto a la cantidad de producción de las APEs, se puede decir que quienes producen más de una especie al interior de su cultivo, no manejan con exactitud los niveles de producción para cada una de ellas. Por esto, se decidió presentar una aproximación de lo que podría ser la producción de las APEs.

En el caso del ostión, se tiene que el promedio de producción anual es de 93.956.875 unidades en engorda, y 2.500 kg en semilla -calculado este último, en base a sólo un caso de semilla de ostión que declaró su producción-. En el caso de la ostra, el promedio de producción anual es de 209.000 unidades. Por su parte, en el cultivo de chorito, el promedio de producción correspondiente a un ciclo productivo de 18 a 24 meses, es de 488.290 kg en engorda, y de 263.583 en semilla. Para el choro maltón, el promedio de producción correspondiente a un ciclo productivo de 24 a 36 meses, es de 65.522 kg. Finalmente, según el único caso de cholga que declaró su producción anual, el promedio de producción para ésta es de 25.000 kg.

¹²⁵ Este promedio es un valor aproximado, y por ello no exacto, de la cantidad de hectáreas por cultivo, pues los mitilicultores encuestados, mencionaron no sólo las hectáreas que trabajan, sino que también, en ocasiones, consideraron la totalidad de las hectáreas de los centros de cultivos que forman parte de Asociaciones gremiales o sindicatos –a los cuales pertenecen-, y que se encuentran parcelados entre distintos socios.



Sin embargo, si se observa la Tabla 35, se puede ver que, al igual que en el caso de las hectáreas, estos son datos poco representativos, pues si se considera el mínimo y máximo de producción por especie, se observa que la diferencia de producción entre los distintos centros es considerable, y se debe fundamentalmente, al ciclo anual de crecimiento de cosecha, a la especie, a la ubicación del cultivo y al manejo de la producción.

Tabla 35. Producción aproximada de las APES por especie

Producción aproximada	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Ostión unidad	93.956.875	1.000	400.000.000	±173.977.670
Ostra unidad	209.000	25.000	700.000	±288.626,1
Chorito kg	488.290	1.500	1.700.000	±508.060,6
Semilla de chorito kg	263.583	20.000	1.120.000	±335.544,6
Choro maltón kg	65.522	0	400.000	±135.258,8

5.1.7.1.4 Mercado

Al evaluar a las APEs en términos de mercado, se propone en el presente estudio, no reflejar el impacto o la importancia relativa de estas en la economía, sino que comprender el destino principal de la producción, el estado en el que se comercializa el producto, y más importante aún, la viabilidad de las APEs, emprendimiento que implica gran inversión y costos de producción, dado las exigentes normativas, que, en razón de lo mismo, muchas veces no pueden cumplir.

Bajo esa lógica, es de relevancia mencionar que, un 77,53% de un total de 89 cultivadores, comercializan el producto en estado fresco refrigerado, y que un 22,47% lo comercializa vivo, existiendo tan sólo un caso, en donde el producto es vendido congelado.



Tabla 36. Estado en que el producto es comercializado

Estado del producto	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Fresco refrigerado	69	76,67%	77,53%
Congelado	1	1,11%	1,12%
Vivo	20	22,22%	22,47%
Total	90	100%	101,12%
Casos válidos	89		
Casos perdidos	2		

Por otro lado, cuando se habla de destino final de la producción (Tabla 37), se observa que un mismo cultivador, comercializa su producción en distintos puntos. Pero que, en su mayoría, vende a plantas de procesos (63,22%), que posteriormente exportan el molusco. De esta manera un 17,24% lo vende dentro de la región en la que produce; un 13,79% a nivel local; un 8,05% lo vende en distintas regiones del país; un 8,05% lo vende en pescaderías, puestos y restaurantes; un 6,90% lo vende en su propio local; y tan sólo un 2,30% exporta directamente el producto, sin tener que recurrir a un tercero.



Tabla 37. Destino de la producción de moluscos de los cultivadores encuestados

Destino de la producción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Local	12	11,43%	13,79%
Nacional	7	6,67%	8,05%
Venta a planta	55	52,38%	63,22%
Exportación	2	1,90%	2,30%
Venta restaurantes/ pescaderías/puestos	7	6,67%	8,05%
Aun no vende	1	0,95%	1,15%
Regional	15	14,29%	17,24%
Local propio	6	5,71%	6,90%
Total	105	100%	120,69%
Casos válidos	87		
Casos perdidos	4		

Lo anterior, pone en evidencia una de las grandes problemáticas de los cultivadores de moluscos, pues las empresas procesadoras y exportadoras manejan los precios de ventas y el mercado en general, entregándole un panorama económico incierto a las APEs.

En cuanto a los precios de venta, se hace difícil estimar con precisión sus valores, pues entre quienes comercializan semillas, especies en etapa de engorda, y distintas especies simultáneamente, nunca se especificó cuál valor correspondía en concreto a cada cual. Por lo que se puede hacer tan sólo una aproximación con los datos que se obtuvieron.

En el caso del choro maltón se observa una variabilidad de precios considerable, pues hay \$400 de diferencia entre el mayor y el menor precio; esto se debe a que el mayor de los precios, corresponde al precio de venta del producto en el local del propio cultivador, por lo que la venta es directa y no existe un intermediario como en el caso de las ventas a plantas. Por otro lado, el precio de venta promedio, alcanza los \$750, que si bien es comparativamente menor a lo que podría llegar a ganar un cultivador de ostión u ostra, es muchísimo más, de lo que esperaría llegar a ganar un cultivador de choritos.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

En el caso del ostión, la variabilidad de precios es más mesurada, pues, aunque hay \$220 de diferencia entre el mayor y el menor precio, se podría atribuir a la ubicación del cultivo que comercializa el producto al mayor de los precios, ya que pertenece a la región de atacama, lugar en donde existe menor oferta que en Coquimbo, lugar en donde se comercializa a menor precio el ostión.

En el caso de la ostras chilena, la variabilidad de precios es mínima, pues solo hay una diferencia de \$10 entre el mayor y el menor de los precios. Aunque es difícil generalizar, ya que existen muchos casos perdidos.

Al contrario de las ostras, en el precio de venta del chorito, se puede ver una gran discrepancia de precios, pues es de \$790 la diferencia entre el mayor y el menor precio. Siendo el precio de venta promedio \$188 y \$160 el precio que más se repite entre los cultivadores. Estos valores, dan cuenta de la arbitrariedad al fijar los precios del chorito; del negocio por parte de las plantas de procesos; y de la precariedad salarial a la que están expuestos los cultivadores de moluscos, muchas veces, a causa del desconocimiento, y de la poca capacidad como asociación de negociar en conjunto un valor fijo para el producto. Puesto que no se debería a un sobre-stock, ya que tanto el más bajo de los precios de venta, como el más alto, se encuentran ubicados en la región de Los Lagos.

Tabla 38. Precio de venta por especie

Precio de venta	Media	Mínimo	Máximo	Casos válidos	Casos perdidos
Choro maltón Kg.	\$750	\$500	\$900	12	6
Ostión unidad	\$218	\$130	\$350	8	2
Ostra chilena unidad	\$165	\$160	\$170	2	4
Chorito Kg.	\$188	\$110	\$900	53	2
Semilla de chorito Kg.	\$136	\$50	\$190	11	1

Respecto a los precios de producción, en general, existe un gran desconocimiento por parte de los productores, pues el 53,84% de los cultivadores admiten no saberlo, poniendo en duda así, la rentabilidad del negocio. Pues, el no conocer este dato, imposibilita saber realmente



cuál es la ganancia que se obtiene, de hecho, en el caso de los cultivos de choro maltón desconocen en su totalidad el costo de producción.

Al considerar el costo mínimo y máximo de producción, por unidad de ostión, el primero es de \$55, mientras que el segundo de \$160, lo que refleja una gran diferencia en términos de costos, que puede explicarse nuevamente, por la ubicación del cultivo. Pues si es de esperar que el precio de venta del ostión sea mayor en Atacama que en Coquimbo, lo es también, un mayor costo en la producción.

Por otra parte, los datos que se tienen muestran, en el caso de la ostra, que al igual que el precio de venta, el costo de producción no difiere mucho entre un cultivo y otro. Mientras que en el caso del chorito la diferencia es considerable, dado que no todos los cultivadores mencionaron el costo de producción en relación a un kg, pues algunos, declararon el costo de producción total que le implica la siembra, que como es de esperar, produce más de un kg, lo que hace que el costo de producción entre centro y centro, no pueda compararse.

Tabla 39. Costo de producción por especie

Costo de producción	Media	Mínimo	Máximo	Casos válidos	Casos perdidos
Ostión unidad	\$93	\$55	\$160	5	5
Ostra chilena unidad	\$110	\$100	\$120	2	4
Chorito Kg.	\$116	\$70	\$350	21	34
Semilla de chorito Kg.	\$414	\$70	\$1.000	6	6

5.1.7.1.5 Nivel de tecnología e inversión

Otro punto importante a considerar al caracterizar y categorizar a las APEs, es el nivel tecnológico y su nivel de inversión, pues es el nivel de éstas lo que le concede, junto con otros factores, la calidad de microempresa, y a su vez de APE.

En este sentido, cuando se analiza la infraestructura de los cultivos catastrados, el 81,32% de los cultivos cuentan con líneas madres -estructuras flotantes en donde se cuelgan distintas



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

artes de cultivo con el fin de engordar los organismos a cultivar-, el 80,22%, con cuelgas; y el 73,63%, con colectores para las semillas.

Respecto al resto de la infraestructura requerida en los centros, los datos, dicen que, el 59,34% tiene balsa de trabajo a la profundidad de trabajo establecida; el 84,62% tiene bote, de los cuales el 81,32% cuentan con motor; el 75,82% tiene porción de fondo, utilizada para recolectar semillas en el fondo; el 28,57% tiene embarcadero o muelle, el 61,54% cuenta con vehículo -al cual también le dan un uso particular-; el 49,45% posee un galpón de trabajo, y finalmente, el 35,2% tiene equipo de buceo.

En este sentido, se puede concluir que los centros de cultivo de moluscos, se encuentran bastante equipados, y que hay mayor inversión en infraestructura que en los centros de cultivos de otras especies tales como algas y peces. Hecho que incide directamente sobre la comercialización y rentabilidad del negocio, pues el nivel de tecnología influye sobre el aumento de los niveles de producción de las APEs, en la medida en que facilita procesos.

Sin embargo, si se analiza el caso puntual de ostras y ostiones, se da lo contrario, pues, el 50% de los cultivadores mencionan no tener Hatchery, estanque de microalgas, ni estanque de semillas. Mientras que el otro 50%, no responde.



Tabla 40. Infraestructura de los cultivos.

Infraestructura de los cultivos	Posee	No posee	Casos perdidos	Total
Líneas madre	81,32%	12,09%	6,59%	100%
Cuelgas	80,22%	10,99%	8,79%	100%
Coletores	73,63%	18,68%	7,69%	100%
Balsa de trabajo	59,34%	37,36%	3,30%	100%
Bote	84,62%	13,19%	2,20%	100%
Motor de bote	81,32%	16,48%	2,20%	100%
Porción de fondo	75,82%	14,29%	9,89%	100%
Embarcadero o muelle	28,57%	58,24%	13,19%	100%
Vehículo	61,54%	27,47%	10,99%	100%
Equipo de buceo	35,2%	52,7%	12,1%	100%
Galpón o pieza de trabajo	49,45%	37,36%	13,19%	100%

Por otro lado, el 97,7% de los cultivadores utilizan combustible para producir energía, el, 9,41% de ellos, hace a su vez, uso de la energía eléctrica, mediante la contratación de los servicios de la compañía eléctrica; de la energía renovable; y de un generador (en caso de cortes eléctricos a modo de contingencia), habiendo sólo 2 casos en los que no se declara utilizar energía.

5.1.7.1.6 Bonificación y aportes a las APEs

Al entrevistar a los cultivadores de moluscos, manifestaron en variadas ocasiones, la falta de apoyo económico -tanto de entes privados como estatales-. Bajo esta misma premisa, el 73,63% de los cultivadores, mencionó no recibir ningún tipo de subvención que pudiera ayudar a financiar el funcionamiento de su centro de cultivo. Aunque, posteriormente un 45,1%, dijo haber recibido implementos para el cultivo, y un 47,30%, capacitaciones.

Estas contradicciones en las cifras, podrían deberse, por un lado, a problemas conceptuales, pues la subvención podría haber sido entendida por los cultivadores netamente como la entrega de una cantidad de dinero, y no necesariamente como una ayuda económica, que puede traducirse en implementos, en infraestructura o capacitaciones para el cultivo; o por otro, a



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

la temporalidad de la subvención, pues pueden haber querido manifestar que actualmente no están siendo subvencionados, pero que en algún momento si obtuvieron aportes. En razón de lo anterior, solo se puede tener un estimativo del nivel de aporte a las APEs.

Tabla 41. Tipo de subvención recibida

Tipo de subvención	Frecuencia	Porcentaje
Privado	4	4,40%
Estatad	14	15,38%
Municipal	1	1,10%
Ninguno	67	73,63%
Universidades	2	2,20%
Total válido	88	96,70%
Casos perdidos	3	3,30%
Total	91	100%

El tipo de subvención más común entre quienes reconocieron ser subsidiados, es Estatal (15,38%), seguido por privado (4,40%), que consiste, básicamente, en la facilitación de implementos para el cultivo, la eximición de pagos, y capacitaciones.

En cuanto a los implementos recibidos como aporte para las APEs, se encuentran botes, motor, equipos de buceo, colectores, semillas, boyas, tamizadoras, y máquinas cosechadoras.

Mientras que otras líneas de financiamiento han sido, la ayuda en el pago de INFAs, y del PSMB, la eximición del pago de patente durante periodos de marea roja, capacitaciones en computación, asesorías para la recuperación de boyas, capacitaciones para completar formulario de estadísticas de Sernapesca, y capacitaciones de limpieza y mantención.

Finalmente, entre las entidades y fondos que apoyaron a las APEs, se mencionaron al Gobierno regional, a la Fundación Chiquihue, a CORFO, a FOSIS, a SERCOTEC, al Centro de Extensionismo Tecnológico por una Mitilicultura Sustentable (CETMIS) (iniciativa apoyada por



CORFO y ejecutada por la Fundación Chiquihue; al Fondo de administración pesquero (FAP), y al Programa Estratégico Regional (PER), que se encuentra bajo el alero de CORFO.

5.1.7.1.7 Mortalidad

Para conocer la realidad de las APEs, y así poder evaluar si la normativa actual es pertinente o no, se hace necesario conocer la mortalidad manifiesta en los cultivos, sus causas, y también el manejo que se hace de los especímenes muertos. Pues, es de ese modo que podrá estimarse a su vez, tanto el impacto medioambiental provocado por las APEs como los factores medioambientales externos que las afectan.

Al observar los porcentajes de mortalidad experimentados por las APEs de moluscos, se puede inferir que, el promedio de mortalidad es de 15,16%, y que la moda, es decir, aquel valor que más se repite entre los encuestados, es de 10% de mortalidad. De igual modo, se puede ver en el siguiente gráfico (Figura 3) que el 7,69% de los centros de cultivo, no registra pérdidas ni mortalidades, y que por el contrario, un cultivo, presenta un 76% de mortalidad respecto al total de su producción.

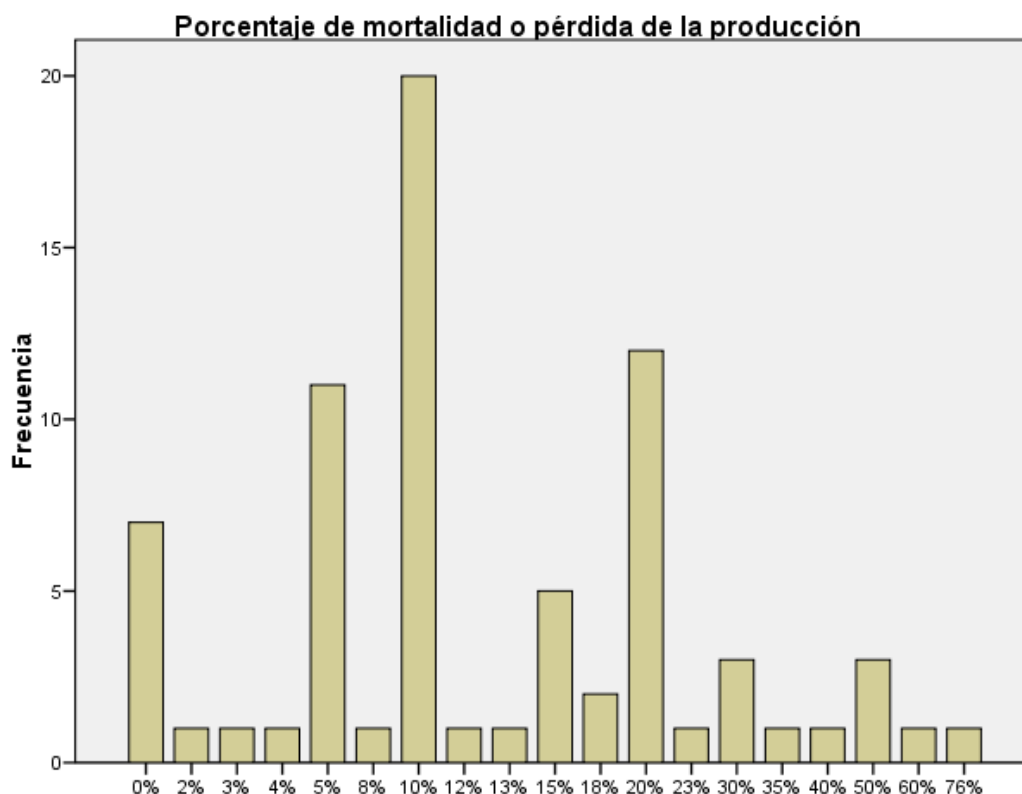


Figura 3. Porcentaje de pérdidas/mortalidad de la producción.

Esta gran diferencia de mortalidades y pérdidas¹²⁶, que se dan entre cultivo y cultivo, se encuentra relacionada, en cierta medida, a la etapa de la producción en la que se encuentra el molusco, pues la semilla presenta mayores pérdidas, dado al desprendimiento que sufre. Pero también a la especie que se cultiva, ya que las pérdidas generadas por el desdoble, y el desprendimiento, suelen ser más frecuentes en ostras, ostiones y cholgas según las cifras que se manejan; el mal tiempo incide más directamente sobre la mortalidad del choro maltón; y el manejo de producción y el traslado, sobre el chorito.

Sin embargo, hacer mayores precisiones respecto a esto no es posible, ya que los cultivadores, no conocen de manera exacta el porcentaje de mortalidad, ni las causas de ésta, para

¹²⁶ Cabe hacer la distinción entre pérdidas y mortalidades, porque el desprendimiento, el desdoble, el traslado, entre otros; si bien podrían producir una merma en la producción, al punto de impedir a los cultivadores comercializar el producto; no necesariamente conllevan mortalidad de la especie. Vale decir que, la pérdida de la producción en el caso de los moluscos, no siempre está ligada a la mortalidad de la especie.



cada etapa de la producción y en cada especie. Razón por la cual se interpretarán las cifras en términos genéricos, es decir, sin especificar ni la especie ni la etapa en la que se encontraba el cultivo al sufrir pérdida o mortalidad.

Así, las razones de las pérdidas y/o mortalidades son múltiples, y, se dan de manera simultáneas distintas situaciones que la determinan. En términos generales, la mortalidad en los moluscos a raíz del mal tiempo, es la más frecuente si se consideran todas las especies a lo largo de toda su etapa productiva, pues un 19,74% de estos la experimenta; seguido por el traslado (18,42%), el manejo de producción (17,11%), el desprendimiento (14,47%), la falta de oxígeno (11,84%), y la temperatura (10,53%), por mencionar algunas de las más importantes causas de mortalidad y pérdidas.

Tabla 42. Motivo de pérdidas

Motivos de pérdidas y mortalidades	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Mal tiempo	15	14,15%	19,74%
Traslado	14	13,21%	18,42%
Manejo de producción	13	12,26%	17,11%
Desprendimiento	11	10,38%	14,47%
Falta de oxígeno	9	8,49%	11,84%
Temperaturas	8	7,55%	10,53%
Depredadores	7	6,60%	9,21%
Sobrepoblamiento	7	6,60%	9,21%
Muerte natural (sin causa aparente)	5	4,72%	6,58%
No tiene pérdidas	5	4,72%	6,58%
Desdoble	5	4,72%	6,58%
Robos	2	1,89%	2,63%
Contaminación	2	1,89%	2,63%
Tiempo que está en el agua el producto	2	1,89%	2,63%
Desastres naturales	1	0,94%	1,32%



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Total	106	100%
Casos válidos	76	
Casos perdidos	15	

Respecto a las pérdidas, y a su disposición final, se tiene que, el 86,59% de un total de 82 casos válidos, las elimina en el fondo marino; el 4,87% de los cultivadores, las deposita en la basura domiciliaria; el 3,66% declara no deben hacerse cargo, pues son retiradas por el camión de la planta; y el 1,22% las utiliza de abono, mientras que un 6,09%, asegura por su parte, no tener mortalidad ni pérdidas de las cuales deshacerse.

5.1.7.1.8 Medidas ambientales y sanitarias de acuerdo a las exigencias de la normativa

Para hacer que la acuicultura cumpla con las normas que se le exige, se hacen necesarias no tan sólo pruebas de impacto ambiental, sino que, además, el cumplimiento de una serie de requerimientos en los cultivos, que tienen que ver con procesos determinados, y también con su infraestructura. Ya que, en principio, cualquier clase de cultivo, ya sea que éste se encuentre en tierra o flotando en un cuerpo de agua marino, fluvial o lacustre, podría ser catalogado como fuente emisora de contaminantes.

La normativa sanitaria por su parte, que corresponde al Reglamento sobre las medidas de protección, control y erradicación de las enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas (RESA), establece medidas de protección y control, como bien lo dice su nombre, para evitar la introducción de enfermedades de alto riesgo, y en caso de haberla, evitar su propagación, y propender a su erradicación. Para lo cual, establece, el sometimiento de los cultivos de moluscos a análisis, que ayuden a determinar la existencia o no, de patologías; y, siempre y cuando se quiera exportar, el sometimiento al Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PSMB) pues ésta es una herramienta de vigilancia que tiene como objetivo garantizar la calidad sanitaria y certificar la exportación de productos acuícolas-pesqueros inocuos.

En relación a lo anterior, en el presente apartado y en los siguientes capítulos, serán consideradas aquellas exigencias normativas ambientales, y también sanitarias, sobre las que se



pudo recabar información, pues los cultivadores estuvieron reticentes a explicar y profundizar sobre sus procesos y procedimientos, y consideraron ciertas medidas, un tanto exageradas. Así, habrá referencias a la limpieza de los terrenos aledaños a los centros de cultivo; a la disposición de los desechos y residuos; a la disposición de las mortalidades; a los planes de contingencia; a los análisis de los factores ambientales asociados a la presencia de patologías relevantes en las poblaciones de moluscos; y a lo relativo a las fiscalizaciones.

Al respecto, el 97,65% de los casos válidos, que representan un total de 85 cultivadores, declaran generar desechos orgánicos; a la vez que, un 97,62% genera desechos inorgánicos.

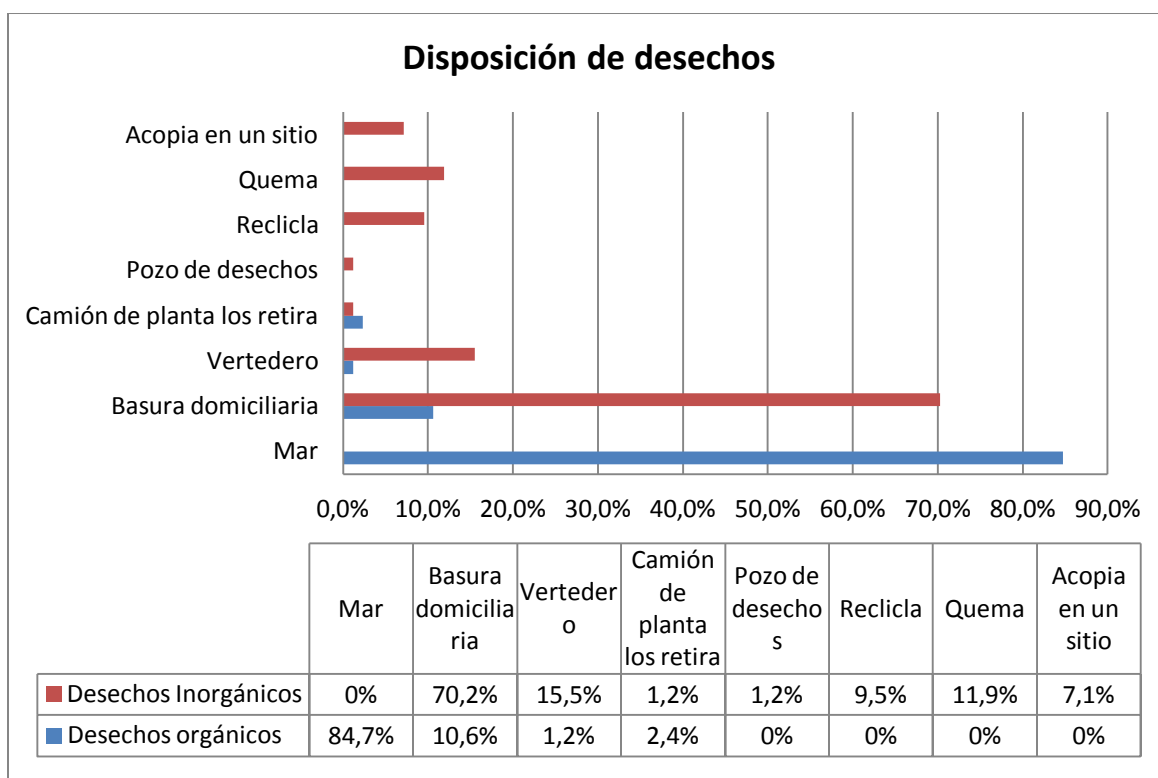


Figura 4. Disposición de desechos

En cuanto a la disposición final de los desechos orgánicos, el 84,7% de los cultivadores, dice arrojarlos al mar, un 10,6% a la basura domiciliaria, un 2,4% dice que los residuos son retirados por el camión de la planta de procesos; y un 1,2% los dispone en un vertedero.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Distinta a la disposición de los desechos orgánicos, los desechos inorgánicos, son colocados en la basura domiciliaria (70,2%), en el vertedero (15,5%), retiro del camión de la planta de procesos (1,2%), arrojados a un pozo de desechos (1,2%), reciclados (9,5%), quemados (11,9%), y acopiados en un sitio (7,1%). Esto podría demostrar desconocimiento por parte de los cultivadores en esta temática, pues la normativa exige mantener contenedores de desechos acopiados, que impidan el derrame de sustancias o de materiales de cualquier origen, que luego puedan ser desinfectados.

Respecto a la limpieza en la playa y el entorno cercano al cultivo, un 21,98% dice realizarla siempre que haya basura, siendo muy imprecisos en términos de periodicidad; un 1,10%, por su parte, la hace todas las semanas, un 26,37% mensualmente, un 9,89% trimestralmente; y un 13,19% la realiza una o dos veces al año. Mientras que un 14,29% no hace limpiezas; situación que refleja poca frecuencia y rigurosidad en este ámbito, considerando que la normativa lo establece como obligatorio.

Tabla 43. Periodicidad con la que se realiza limpieza en el entorno cercano al cultivo

Periodicidad de limpieza	Frecuencia	Porcentaje
Una o dos veces al año	12	13,19%
Trimestralmente	9	9,89%
Mensualmente	24	26,37%
No realiza limpieza	13	14,29%
Todas las semanas	1	1,10%
Siempre que haya basura	20	21,98%
Total válido	79	86,81%
Casos perdidos	12	13,19%
Total	91	100%

En relación a los protocolos como medidas de contingencia ante mortalidad masiva, el 58,24% de los centros de cultivos no poseen uno. En el caso de las medidas de contingencia ante problemas ambientales, un 52,75% no cuenta con ellas, incluso cuando la normativa así lo exige. Pues desestiman la ocurrencia real de estos tipos de acontecimientos, pese a que se han visto



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

expuestos a plagas y también a la floración de algas nocivas como lo es la marea roja; que los han obligado incluso, a cerrar en algunas oportunidades el centro.

En cuanto al registro de eventualidades, sólo el 25,27% de los cultivadores declara tener una bitácora. Hecho que evidencia el incumplimiento normativo una vez más, y que se explica en la medida en que los cultivadores demuestran su desacuerdo hacia las exigencias enunciadas. Pues sólo un 23,08% considera pertinente la normativa actual, mientras que un 52,75% cree que debería tener cambios.

A fin de concluir la caracterización de las APEs, en términos de la normativa ambiental, cabe mencionar que tan sólo un 38,46% de los cultivadores, realizan el INFA. Informe de gran importancia para evaluar los antecedentes ambientales de un centro de cultivo, y que debe realizarse cada dos años, salvo que el centro de cultivo haya obtenido dos informes ambientales consecutivos cuyos resultados den cuenta de una condición aeróbica. Pues la periodicidad de entrega en ese caso, sería de tres años.

En este sentido, entre los cultivadores entrevistados que cumplen con la realización de INFA, se observa que estos no necesariamente cumplen con la periodicidad establecida, pues en el caso de algunos cultivos, han transcurrido aproximadamente cuatro años, desde que se sometieron por última vez al INFA.

Por otro lado, el análisis de los factores ambientales que podrían estar asociados a la presencia de una patología en los cultivos de moluscos, está dada por intereses comerciales, y también por el peligro del traslado de individuos enfermos hacia zonas libres del patógeno.

Para los cultivos que destinan su producción hacia mercados externos, es muy importante cumplir con el Programa Sanitario de Moluscos Bivalvos (PSMB). Pero como es para quienes exportan, el ingreso al PSMB es voluntario, aunque la aplicación al programa de monitoreo, obligatoria, pues tiene como fin medir toxinas marinas, fitoplancton, metales pesados, etc.

En el caso de los mitilicultores, el 38,46% no presenta PSMB, y el 52,74%, lo realiza. No obstante, entre este 52,74%, existe un 29,1% que no sabe en qué categoría está su cultivo. Mientras que un 20,88% es A, y un 16,48% es B.



El 100% de los cultivos de ostras visitados, se somete a exámenes para estudiar la presencia de enfermedades de alto riesgo. A la vez que un 86,81% de los cultivadores, realiza muestreos para medir las toxinas del agua de preferencia, semanalmente (42,86%) o mensualmente (13,19%) y un 63,74%, mide el fitoplancton, en su mayoría, al igual que en el caso anterior, semana a semana (43,96%) o mensualmente (12,09%). Estas son medidas necesarias considerando, por un lado, lo recurrente de las mareas rojas, que ya han afectado al 58,24% de los productores; y por otro, la cercanía de un 66,62% de los cultivos a fuentes de agua que pueden encontrarse altamente contaminadas, pues provienen de la desembocadura de ríos (54,69%), del puerto (4,69%), de plantas procesadoras de peces y moluscos (3,13%), de cascadas (3,13%) y de esteros (1,56%).

5.1.7.1.9 Limitantes de las APEs

Al hablar de las problemáticas de las APEs, se hace alusión, por un lado, a las principales dificultades que limitan la continuidad de las APEs, pero también a los problemas que enfrentaron los pequeños acuicultores al momento de iniciar su emprendimiento. El 75,82% de los cultivadores reconoció haber presentado problemas de distinta índole al iniciar el cultivo. Entre los cuales destacan: los *excesivos costos de inversión* (64,71%), el proyecto técnico y las instalaciones; la *prolongación de los trámites* (61,76%); la *solicitud de la concesión y autorización* (29,41%), en tanto impide, por un periodo extenso- a veces años-, poner en marcha el emprendimiento hasta que el proyecto sea aprobado; la *ausencia de incentivo* (25%), esto es, la baja ganancia respecto de la inversión que implica el desarrollo de la actividad; la *excesiva cantidad de normas* (23,53%); la *multiplicidad de organismos competentes* (10,29%), pues SEA (Servicio de Evaluación Ambiental), el Servicio de Salud, la Superintendencia de Medio Ambiente, la Superintendencia de Servicio Sanitario, DGA, Sernapesca y Subpesca, intervienen simultáneamente, pero de manera atomizada, con distintas exigencias que tienden a confundir a los cultivadores; y finalmente, el *desconocimiento del área* (5,88%), entendiendo éste como falta de especialización y conocimiento en términos de manejo, aunque también normativo.

Pues si bien la práctica les ha entregado herramientas para trabajar el cultivo, la mayoría de los cultivadores carece de conocimientos teóricos, en tanto no han tenido capacitaciones ni



estudios relacionados a la actividad, a la vez que desconocen la totalidad de las exigencias normativas. Razón por la que esperarían ser instruidos o al menos, guiados, por los entes competentes.

Tabla 44. Dificultades que debieron enfrentar al iniciar el cultivo

Dificultades enfrentadas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Excesiva cantidad de normas	16	10,67%	23,53%
Multiplicidad de organismos competentes	7	4,67%	10,29%
Excesivos costos de inversión	44	29,33%	64,71%
Prolongación de trámites	42	28%	61,76%
Ausencia de incentivo	17	11,33%	25%
Obtención de la concesión	20	13,33%	29,41%
Desconocimiento del área	4	2,67%	5,88%
Total	150	100%	220,59%
Casos válidos	68		
Casos perdidos	1		

Una vez iniciado el cultivo, la *excesiva cantidad de normas* (17,05%), sigue siendo un problema que amenaza la continuidad de los cultivos. No obstante, otros problemas tienen mayor prioridad. Así vemos que los *elevados costos asociados al cumplimiento de la normativa* (39,77%) son el mayor problema que inquieta a los cultivadores, pues consideran que tanto el INFA, el PSMB, como el resto de los muestreos y el pago de la patente, les significa un gran gasto, que muchas veces están imposibilitados de costear; seguido por el *complejo sistema de estadísticas* (31,82%), pues como expresaron en sucesivas ocasiones los mitilicultores, el formulario cambia su formato cada cierto tiempo, y es incapaz de reflejar, por ejemplo, el autoconsumo, teniendo que declararlo como venta cuando no lo es; además de complejo, pues quienes no han tenido una instrucción previa, han tenido que contratar a alguien más para que lo haga o los asesore, ya que el registro de las estadísticas es un trabajo en sí mismo, paralelo al productivo, para el cual se necesita de personal capacitado a cargo, ya que los titulares de los centros muchas veces no



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

cuentan con el tiempo o las capacidades y herramientas que se necesitan, para hacerlo, dado la tecnicidad de los requerimientos. Sumado a lo anterior, los canales para poder completar los formularios tampoco son expeditos, razón por la cual a veces se “cae” el sistema, y no es posible hacer despacho de productos.

Por otra parte, los moluscos, y el chorito en particular, está siendo comercializado a las plantas de proceso a un muy bajo precio, debido por un lado, a un sobre stock del producto, y por otro, a causa de las malas prácticas que están llevando las empresas procesadoras y exportadoras, que actualmente cuentan con un gran nivel de autoabastecimiento. Esto se debería, según algunos miticultores entrevistados, a que las plantas procesadoras están comprando las concesiones de mitilidos APE que están endeudadas, y por ello les compran con poca regularidad y ofrecen bajos precios; además de problemas de incompatibilidad entre el peso entregado por el productor con el peso que la planta declara válido.

Lo anterior llevó a algunos miticultores a manifestar, en las entrevistas, a querer retirarse de la actividad. Pues, ante la inexistencia de la apertura de un mercado nacional, y ante la imposibilidad para muchos, de exportar por si solos sus productos, debiendo cumplir ciertos requerimientos especiales, de alto costo para poder hacerlo; los centros de cultivos se ven obligados a vender sus productos a las empresas procesadoras, situación nada conveniente desde el punto de vista económico.

Al igual que los problemas anteriormente mencionado, los *robos* (25%), que obligan a los cultivadores a contratar un vigilante; la *falta de apoyo financiero* (25%) a las APEs, y la *falta de fiscalización* por parte de los entes competentes, a las empresas procesadoras y exportadoras (21,59%); y a las empresas aladañas y salmoneras que contaminan el ecosistema; se ubican entre las mayores amenazas para la continuidad del funcionamiento de los centros de cultivos según informan los cultivadores.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Tabla 45. Limitantes que amenazan la continuidad del cultivo

Limitantes	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Elevados costos asociados al cumplimiento de la normativa	35	12,73%	39,77%
Complejo sistema de registro de las estadísticas	28	10,18%	31,82%
Robos	22	8%	25%
Bajo apoyo financiero desde las instituciones	22	8%	25%
Colusión plantas de procesos	22	8%	25%
Falta de fiscalización por parte de la autoridad	19	6,91%	21,59%
Altos costos de producción	15	5,45%	17,05%
Altas exigencias de la normativa	15	5,45%	17,05%
Problemas de comercialización	15	5,45%	17,05%
Burocracia y prolongación de trámites	11	4%	12,50%
Desconocimiento de la normativa, trámites engorrosos	11	4%	12,50%
Competencia con las grandes industrias	8	2,91%	9,09%
Falta de maquinaria y equipamiento	7	2,55%	7,95%
Altas exigencias por parte de autoridad marítima	7	2,55%	7,95%
Escasa mano de obra	6	2,18%	6,82%
Dificultades para ampliar patentes	6	2,18%	6,82%
Problemas para ampliar PEI	6	2,18%	6,82%
Falta de conocimiento de los procesos productivos	5	1,82%	5,68%
Impuestos altos	4	1,45%	4,55%
Trazabilidad	3	1,09%	3,41%
Altas multas de SERNAPESCA	3	1,09%	3,41%
Altas exigencias para poder exportar	2	0,73%	2,27%
Escases de semilla	2	0,73%	2,27%
Problemas con el arriendo del terreno	1	0,36%	1,14%
Total	275	100%	



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Limitantes	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Casos válidos	88		
Casos perdidos	3		

Las limitantes anteriormente mencionadas, han influido sobre el 53,57% de los cultivadores -de un total de 84 casos válidos-, que han tenido que paralizar sus actividades en algún momento. Pues aunque la principal causa de cese de actividad ha sido por marea roja (35,71%), le siguen los problemas económicos que experimentan los cultivadores (28,57%), que como ya se dijo, se deben a los bajos precios de venta de los moluscos, los problemas con las plantas de procesos, la falta de apertura de mercado nacional y al alto costo asociado al cumplimiento de la normativa.

Tabla 46. Razón por la que las APEs detuvieron sus actividades

Razones	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Marea roja	15	30%	35,71%
Problemas económicos	12	24%	28,57%
Desastres naturales	9	18%	21,43%
Contaminación por empresas aledañas	4	8%	9,52%
Problemas de producción	4	8%	9,52%
Problemas personales	3	6%	7,14%
Falta de clientes	2	4%	4,76%
Lejanía del cultivo	1	2%	2,38%
Total	50	100%	
Casos válidos	42		
Casos perdidos	49		

Entre los mayores gastos que señalan tener los cultivadores están, los *insumos e implementos para el cultivo* (71,43%)- tales como mallas, colectores, boyas, cabo, fondo, sacos, chicote, maquinaria, y mangas de algodón-; la *mano de obra* (69,23%), la semilla (34,07%), y los



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

análisis requeridos por la normativa (20,08%). Razón por la cual los cultivadores reflexionan que, para la rentabilidad y continuidad del rubro, sería auspicioso un mayor apoyo financiero, pues las posibilidades de postular a proyectos se ven reducidas para ellos, al ser limitada la cantidad de beneficiarios, y al expresar que consideran complejos los procesos de postulación.

Tabla 47. Gastos más importantes

Mayores gastos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Reparaciones y mantención	8	3,49	8,79%
Insumos e implementos	65	28,38%	71,43%
Mano de obra	63	27,51%	69,23%
Semilla	31	13,54%	34,07%
Análisis requeridos por la normativa	19	8,30%	20,88%
Combustible	17	7,42%	18,68%
Traslado	7	3,06%	7,69%
Patente	5	2,18%	5,49%
Gastos de operación	4	1,75%	4,40%
Certificaciones	4	1,75%	4,40%
Arriendos embarcación/muelle	3	1,31%	3,30%
Vigilancia	2	0,87%	2,20%
Lavado	1	0,44%	1,10%
Total	229	100%	251,65%
Casos válidos	91		

Por otro lado, mantienen que el Estado, y más particularmente, las entidades sectoriales, debiesen mediar e intervenir ante la posible colusión de las empresas procesadoras y exportadoras, con el fin de asegurar y resguardar la prosperidad y sustentabilidad de la actividad; establecer y estandarizar la cantidad de fiscalizaciones que se harán por año, y las exigencias requeridas en el momento en que se realizan éstas, pues, algunas APEs son más fiscalizadas que otras, y el nivel de exigencia se ha podido ver que también es dispar. Así se registró que los



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

cultivadores son fiscalizados, en promedio, 2,72 veces al año, aunque el 26,37% de los cultivadores dicen no haber sido fiscalizados nunca.

El 56,14% de los cultivadores que por el contrario, si ha sido fiscalizado, menciona que Sernapesca, entre algunas de las exigencias, revisa el stock del producto (45%), se ha preocupado de que su cultivo funcione de acuerdo a la normativa ambiental (11,25%); le ha pedido y revisado documentación en general (11,25%), ha comprobado que el área trabajada corresponda a los márgenes de la concesión (8,75); y ha requerido los documentos de la visación, en particular. Esto es, la acreditación del origen de los recursos hidrobiológicos.

Tabla 48. Exigencias al momento de ser fiscalizados

Exigencias al momento de fiscalizar	Frecuencia	Porcentaje
Stock	36	45
Normativa ambiental	9	11,25
Documentación	9	11,25
Visado	7	8,75
Localización del cultivo	7	8,75
Guía de despachos	6	7,5
Normativa sanitaria	4	5
Bitácora de eventos	1	1,25
Bioseguridad	1	1,25
Total	80	100
Casos válidos	52	
Casos perdidos	15	

Finalmente, con el objetivo de querer plasmar la problemática y los requerimientos de los acuicultores de las APEs, es preciso mencionar lo desprotegidos que se sienten los mitilicultores respecto a la actividad que desarrollan, no sólo en términos de ventas, sino que también en términos climáticos y ambientales, pues gran parte de estos se ha visto afectado por desastres naturales (21,43%), debiendo incluso cerrar frente a algunos eventos como marejadas, FAN o tsunami, dado las pérdidas, ya que no contaron con apoyo estatal para recuperarse de esto; hecho



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

que se repite cuando mencionan los robos de los cuales son víctimas, pues acusan que la autoridad marítima no fiscaliza ni vigila en su jurisprudencia. Situaciones que han influido y acrecentado cierto nivel de desconfianza hacia Sernapesca y al resto de los entes competentes por parte de los cultivadores, pues consideran que la autoridad, en general, desconoce el panorama de la acuicultura, y no guía ni apoya a los titulares de los cultivos. Reflejado, entre otras cosas, en el costo de los exámenes, las amplias exigencias normativas, y la poca flexibilidad para ampliar las patentes, pues a gran cantidad de mitilicultores les gustaría tener una especie de granja marina, para aumentar sus niveles de producción, pero se ven imposibilitados ante los trámites de petición que deben hacer, incluso, cuando las especie son nativas o generan un impacto medioambiental mínimo, como lo es el caso de las algas.

Del mismo modo, ante los permisos de escasa importancia transitorios (PEI) que tienen los semilleros, los cultivadores manifiestan disconformidad. Pues, dura un año, y la captación, a veces se retrasa y supera el plazo establecido para el permiso; lo que impide en ocasiones, que se pueda comercializar el producto. Razón por la cual los mitilicultores sugieren aumentar el plazo de los permisos (PEI), para así además, no tener que solicitarlo año a año, luego de vencido la duración de éste.



5.1.7.2 Análisis y clasificación de la información recopilada en las APEs de algas

5.1.7.2.1 Caracterización sociodemográfica de las APEs

En cuanto al nivel educacional de los cultivadores de algas, la escolaridad promedio es de 10,35 años, lo que equivale a estudios de educación media incompleta, nivel educacional menor a lo que rige actualmente como obligatorio. El 35% de los cultivadores, sólo ha llegado hasta la educación básica completa, habiendo incluso analfabetismo. Este hecho les ha dificultado el entendimiento de la normativa que rige y el desarrollo de la actividad en general.

Tabla 49. Nivel educacional del dueño o encargado del cultivo de algas

Nivel educacional	Frecuencia	Porcentaje
Universitaria completa	3	15%
Media completa	5	25%
Básica completa	7	35%
Media incompleta	4	20%
Ninguno	1	5%
Total	20	100%

En cuanto a la capacitación en el área, un 20% reconoció haber realizado un curso, capacitación, o tener estudios afines con la acuicultura; dentro de los cuales se encontraban dos de los tres cultivadores con estudios universitarios (Biología Marina, e Ingeniería en Acuicultura). Estas cifras demuestran la escasa presencia de trabajadores calificados en el grupo ocupacional.

El 80% de las veces, los cultivadores realizan una actividad productiva-económica complementaria a la acuicultura. En este sentido, el 54,55% de los casos, están vinculadas al rubro, pues el 27,27% de los cultivadores realiza además, pesca artesanal, un 9,09% es recolector, un 9,09% es buzo, un 4,55% cultiva ostiones, y un 4,55% pesa algas (Figura 5).

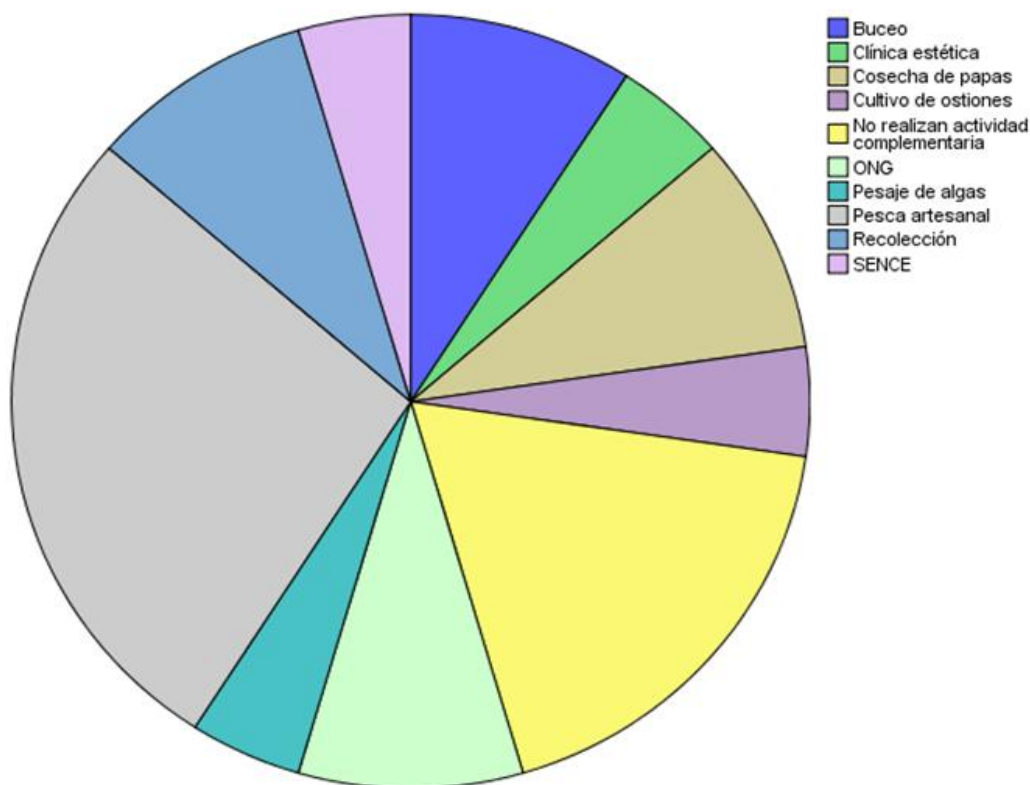


Figura 5. Actividades productivas y económicas complementarias.

Fuente: elaboración en base a los datos recogidos a las APEs.

5.1.7.2.2 Caracterización de los cultivos

En relación a las especies que producen las APEs de algas, se tiene que el 100% de los cultivos entrevistados producen **“pelillo”** (*Gracilaria chilensis*, hoy llamada *Agarophyton chilensis*, y que, del total de los cultivos, sólo uno produce a su vez, algas pardas. Las algas según manifiestan los titulares de los centros, son obtenidas el 76,47% de los casos, en su etapa de esporas, y en un 29,41% a través de propagación vegetativa; existiendo tan sólo un caso en el que la especie se obtiene de ambas maneras.

En cuanto a la obtención de la concesión y los derechos de uso, se puede afirmar, (Tabla 50), que el 70% de los entrevistados, han adquirido la concesión directamente a través del Estado, un 15% ha comprado la concesión a un tercero, un 5% la ha obtenido mediante sucesión, es decir, a través de una traspaso por herencia y el 5% restante, corresponde a área de manejo y



explotación de recursos bentónicos (AMERB) y posee derechos de uso o explotación exclusiva al pertenecer a una organización de pescadores artesanales legalmente constituida.

Tabla 50. Relación de la empresa con el terreno en donde se emplaza el centro de cultivo de algas

Relación de la empresa con el terreno	Frecuencia	Porcentaje
Concesión comprada a tercero	3	15%
Concesión adquirida directamente del Estado	14	70%
Régimen AMERB	1	5%
Sucesión	1	5%
Total válido	19	95%
Casos perdidos	1	5%
Total	20	100%

No obstante, sin importar la forma de obtención de la concesión y de los derechos de uso, los cultivadores consideran que la autorización, es un procedimiento administrativo de gran envergadura al que han debido someterse; el 52,94% de los cultivadores de algas, reconocen estar sometidos a una gran cantidad de trámites y burocracia que dificultan el poder ejercer el rubro. Incluso, el 5,56% de los productores, han mencionado específicamente, la tramitación del traspaso, como una de las limitantes que ha amenazado la continuidad de su cultivo.

En cuanto al personal permanente que forma parte de las APEs, el 52,63% de los cultivos, tienen de 1 a 8 trabajadores, mientras que el 42,10% de 13 a 21 trabajadores. Respecto al personal temporal, se tiene que, el 25% de los cultivos, no cuentan con empleados temporales, es decir no contratan los servicios de un tercero y que el promedio de trabajadores en el 70% de los casos, es de 6,26. Hecho atribuible a los altos costos asociados a la contratación de personal, pues el 85% de los titulares de los cultivos, mencionan la mano de obra como uno de sus mayores gastos. Por ello, es de esperar que, a la hora de considerar el total de personal especializado, el número sea aún más reducido. Así se tiene que, entre un total de 14 casos válidos, sólo un centro, declara contar con un trabajador especializado.

Por otro lado, al caracterizar el sector considerando la variable género, entre las APEs visitadas, el rubro destaca por tener una distribución mayor de hombres que de mujeres.



Demostrado en primera instancia, en que no hay centro alguno en el que no trabaje un hombre, a diferencia del caso de las mujeres, que no tienen presencia en dos de los 18 centros que han entregado información respecto a la empleabilidad de las mujeres.

Por otra parte, en términos de asociatividad, las APEs productoras de algas, a diferencia de la realidad de los cultivos productores de otras especies, se encuentran vinculados, pues de un total de 20 cultivos, 14 pertenecen a agrupaciones o sindicatos; a saber, el 70% de los cultivos de algas entrevistados actualmente son trabajados en conjunto por pescadores artesanales organizados formalmente.

Respecto a la localización de las APEs, el estudio abarcó las regiones de Atacama, Coquimbo, Biobío y Los Lagos, de tal modo que se pudieron conocer problemáticas particulares y específicas, pero también comunes, propias del rubro. Así, se abarcó una amplia extensión territorial a la hora de realizar el estudio, pero dado al número de cultivadores visitados por zona, se imposibilita el poder llegar a afirmaciones concluyentes en cada región, en relación al funcionamiento y producción de las APEs. Donde sí se pudo tener un acercamiento y mayor conocimiento respecto al rubro, fue en la Región de Los Lagos, región en donde se localiza el 75% de los centros visitados (15 cultivos), de los cuales 14 centros son de la comuna de Maullín, y 1 de Ancud.

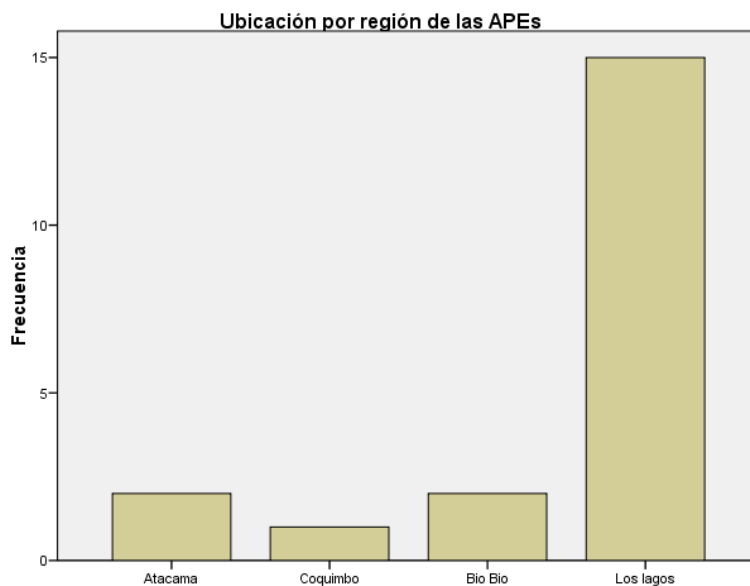


Figura 6. Ubicación por región de las APEs de algas.



5.1.7.2.3 Antecedentes de producción

Los períodos del crecimiento anual de pelillo pueden variar de acuerdo a diferencias ambientales de donde crece la pradera. No obstante, se obtiene una biomasa mínima en invierno, y una biomasa máxima en primavera-verano. Los meses de mayor cosecha entre los cultivadores consultados, son octubre (94,12%), noviembre (100%), diciembre (100%), enero (76,47%), febrero (64,71) y en menor medida septiembre (58, 82) que es la fecha de inicio de la cosecha en algunos centros, y marzo (52,94%) fecha de término de cosecha. Así, 11 de los centros, es decir el 64,70% de los casos válidos, cosecha a lo largo de 6 meses consecutivos. Habiendo casos, en el 35,29% restante, en el que el periodo de cosecha se extiende a 9 y a 10 meses incluso.

Tabla 51. Meses de cosecha de las APEs de algas

Meses de cosecha	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Enero	13	12,87%	76,47%
Febrero	11	10,89%	64,71%
Marzo	9	8,91%	52,94%
Abril	3	2,97%	17,65%
Mayo	2	1,98%	11,76%
Junio	1	0,99%	5,88%
Julio	1	0,99%	5,88%
Agosto	1	0,99%	5,88%
Septiembre	10	9,90%	58,82%
Octubre	16	15,84%	94,12%
Noviembre	17	16,83%	100%
Diciembre	17	16,83%	100%
Total	101	100%	594,12%
Casos válidos	17		
Casos perdidos	3		

Al considerar la cantidad de hectáreas con las que cuentan los centros de cultivos, se tiene que el máximo de hectáreas por cultivo es 21, sin considerar un cultivo en particular, de una Asociación Gremial, que tiene 330 hectáreas que está compuesta por 500 socios (han parcelado las hectáreas que poseen).



Por otro lado, los cultivos con menos hectáreas declaradas, cuentan con 0,3 hectáreas, cifra que más se menciona entre los cultivadores, pues es el tamaño de los cultivos del 35% de los algueros.

Finalmente, la producción promedio de las APEs, es de 190.200 kg., siendo la mínima cantidad de producción 4000 kg. y la máxima 1.200.000 kg. Hecho que denota una gran diferencia en los niveles de producción, que se explica, en parte, por el tamaño de las parcelas, aunque también por el ciclo anual de crecimiento de cosecha y el manejo de la producción.

5.1.7.2.4 Mercado

De los 20 centros de cultivo de pelillo entrevistados (Tabla 52), 2 venden el producto tanto seco como húmedo (de ambas maneras). De estas 22 respuestas, un 55% lo comercializan en estado seco, mientras que otro 55% lo vende húmedo.

Tabla 52. Estado en que se comercializa el pelillo

Estado en el que se vende el producto	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Húmedo	11	50%	55%
Seco	11	50%	55%
Total	22	100%	110%
Casos válidos	20		

Por otro lado; cuando se habla del destino final de la producción, el 95% de los cultivadores, destinan su producción a plantas de proceso, que posterior a la realización de diversas operaciones industriales, exportan el alga; el 5% restante (que en este caso equivale a un cultivador), exporta directamente el producto, sin recurrir a terceros.

Lo anterior, pone en evidencia una de las grandes problemáticas de los cultivadores de alga, pues en la actualidad existen 3 empresas procesadoras y exportadoras de algas en Chile que manejan los precios de ventas, que, además, no compran regularmente. En la actualidad la exportación está pasando por un muy mal momento, ya que los precios de venta han bajado de manera importante, debido a la oferta de los países del Este Asiático donde han tenido una muy abundante producción de algas.



En cuanto a los valores de venta por Kg (Tabla 53), se aprecia una variabilidad moderada en el caso del alga húmeda, pues sólo hay \$15 de diferencia entre el mayor y el menor precio. Siendo el precio de venta promedio \$82,82. y \$81, el valor que más se repite entre los cultivadores. Cabe mencionar que el mayor de los precios de ventas -en este caso \$95-, corresponde a un cultivo ubicado en la región de Biobío, por lo que es esperable una diferencia en los valores, dada la menor demanda de alga en el sector.

Tabla 53. Precio de venta por kg. de alga húmeda (pelillo)

Precio de venta	Frecuencia	Porcentaje
80	3	27,27%
81	6	54,55%
90	1	9,09%
95	1	9,09%
Total	11	100%

Al contrario del alga húmeda, en el valor de venta del alga seca, hay \$1.271 de diferencia entre el mayor y el menor precio. Siendo el valor de venta promedio \$477,63 y \$80 y \$81 los precios que más se repiten entre los cultivadores. Estos precios, con un valor idéntico al alga húmeda, inclusive cuando el alga ha pasado por un proceso de secado que encarece el producto, situación que da cuenta de la desventaja de contar con solo una empresa compradora que fija los precios del alga. Esto sería, por ejemplo, a causa del desconocimiento y de la poca capacidad de los algueros de Los Lagos de negociar en conjunto un valor fijo para el producto, realidad aplicable a la comuna de Maullín, pues los productores que venden el alga al mayor de los precios, es decir, a \$1.351, a \$1.283, y a \$515, pertenecen a la región de Atacama, Coquimbo y Biobío, respectivamente.



Tabla 54. Precio de venta por kg de alga seca (pelillo)

Precio /kg de alga seca	Frecuencia	Porcentaje
\$80	2	18,18%
\$81	2	18,18%
\$350	1	9,09%
\$515	1	9,09%
\$1.283	1	9,09%
\$1.351	1	9,09%
Total válido	8	72,73%
Casos perdidos	3	27,27%
Total	11	100%

Con los valores actuales en los precios del alga, se hace difícil la competencia, más aún con los altos costos de mano de obra e impuestos que señalan deben pagar los alqueros. Dentro de estos impuestos están las patentes de acuicultura que en el caso de los cultivos de algas son muy altos por el gran espacio que necesitan para la producción.

Respecto a los precios de producción por kg, el precio promedio del alga húmeda, es de \$127,73. En este caso, al considerar el precio mínimo y máximo de venta por Kg, el primero es de \$40, mientras que el segundo de \$280. Lo que refleja una gran diferencia en términos de costos, que los cultivadores no expresaron a que se debía, y que no tiene que ver en este caso, con la ubicación de cultivo, pues tanto los costos más alto como los más bajos, se registran en Maullín.

Tabla 55. Costo de producción por kg. de alga húmeda (pelillo)

Costo de producción por kg de alga húmeda	Frecuencia	Porcentaje
\$40	3	27,27%
\$45	1	9,09%
\$50	1	9,09%
\$60	1	9,09%
\$200	3	27,27%
\$250	1	9,09%
\$280	1	9,09%
Total	11	100%

Por otro lado, el costo de producción promedio de algas secas, calculado en base a los casos válidos, es de \$338. Siendo el costo mínimo y el costo máximo, \$40 y \$600, respectivamente.



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

Lo que refleja, primero, una brecha en términos de costos y segundo, un alza en los costos considerable al incluir dentro de los procesos de producción, el secado.

Esta brecha entre el menor y el mayor de los costos, al igual que en casos anteriores, se encuentra influido por la ubicación de los centros de cultivo, pues mientras los menores costos de producción se encuentran asociados a Maullín, los más altos se ubican en la región de Atacama y luego Coquimbo.

Aunque en general, existe un gran desconocimiento por parte de los productores, respecto a sus costos de producción, pues el 55% de los cultivadores consultados admiten no saberlo, poniendo en duda así, la rentabilidad del negocio. Pues no conocer este dato imposibilita saber realmente cuál es la ganancia que se obtiene.

Tabla 56. Costo de producción por kg. de alga seca (pelillo)

Costo de producción por kg de alga seca	Frecuencia	Porcentaje
\$40	1	9,09%
\$200	1	9,09%
\$300	1	9,09%
\$550	1	9,09%
\$600	1	9,09%
Total válido	5	45,45%
Casos perdidos	6	55%
Total	11	100%

5.1.7.2.5 Nivel de tecnología e inversión

En este sentido, cuando se analiza la infraestructura de los cultivos entrevistados, el 5%, tiene longline (estructuras utilizadas en los cultivos suspendidos) y el 10%, tiene tendederos. Respecto al resto de la infraestructura requerida en los centros, los datos considerados como casos válidos, dicen que el 20% de los titulares de los cultivos tienen balsa de trabajo, el 85% tiene bote, de los cuales el 80% cuentan con motor; el 40% tiene vehículo (al cual también le dan un uso particular), el 40% tiene un galpón de trabajo, y el 30% un galpón de acopio.



Tabla 57. Infraestructura de los cultivos de algas

Infraestructura de los cultivos	Posee	No posee	Casos perdidos	Total
Balsa de trabajo	20%	80%	0%	100%
Bote	85%	15%	0%	100%
Motor de bote	80%	20%	0%	100%
Longline	5%	85%	10%	100%
Galpones de acopio	30%	65%	5%	100%
Galpones de trabajo	40%	55%	5%	100%
Tendederos	10%	85%	5%	100%
Vehículo	40%	55%	5%	100%

En este sentido, se aprecia que los centros de cultivo de algas, funcionan de modo bastante artesanal, y que hay mucho menos inversión que en los centros de cultivos de otras especies como moluscos y peces. Hecho que incide sobre la comercialización y rentabilidad del negocio, pues el nivel de tecnología influye sobre los niveles de producción de las APEs, en la medida en que facilita procesos.

Por otro lado, el 100% de los cultivadores utilizan combustible, el 16,67% de ellos, hacen uso a su vez, de la energía eléctrica, mediante la contratación de los servicios de la compañía eléctrica.

5.1.7.2.6 Bonificación y aportes a las APEs

En las entrevistas con los cultivadores, manifestaron la falta de apoyo económico a las APEs. No obstante, al preguntar explícitamente por las subvenciones que estos recibían, entendiendo éstas como ayudas de tipo económico percibida por un centro desde un organismo privado o público; las cifras muestran que el 70% de los cultivadores reconoce recibir o haber recibido subvención del Estado; y un 15%, de la Fundación Chiquihue, relacionadas específicamente al financiamiento de semillas.

La ayuda estatal, mencionada por los cultivadores, corresponde al Programa de Bonificación al Repoblamiento y Cultivo de Algas, que no es permanente, sino que es un fondo al cual deben postular. El problema con este fondo, y la razón por la cual los cultivadores se muestran descontentos en general con el apoyo que reciben, es la ayuda a destiempo por parte del Estado, pues la bonificación que pretende financiar la siembra de algas, se entrega una vez



realizada la siembra, por lo que muchos cultivadores han tenido que pedir créditos, y pagar los intereses que esto conlleva, para recibir la ayuda del Estado en la cosecha. En este sentido, el problema vinculado a la falta de recursos para la siembra, no se ve solucionado en su totalidad, pues los cultivadores de igual modo deben endeudarse para poder realizarla.

Tabla 58. Subvenciones para la siembra de algas

Subvenciones para la siembra	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Programa de Bonificación al Repoblamiento y Cultivo de Algas	14	60,87%	70%
Fundación Chiquihue	3	13,04%	15%
Ninguno	6	26,08%	30%
Total	23	100%	115%
Casos válidos	20		

Por otro lado, fueron mencionadas otras entidades que también apoyaron a las APEs, pero a través de capacitaciones y/o implementos para el cultivo. Estas son, CORFO (20%), que financió la obtención de motores y embarcaciones para los cultivos y SERCOTEC (10%).

5.1.7.2.7 Mortalidad

En este tema, cabe hacer la distinción entre pérdidas y mortalidades. Las marejadas, los desastres naturales y los temporales, si bien producen una merma en la producción o inciden sobre una baja en el precio de venta del producto; no necesariamente conllevan a la mortalidad de la especie, lo que sí podría ocurrir debido a las plagas o la contaminación. Vale decir que la pérdida de la producción en el caso de las algas, no siempre está ligada a la mortalidad.

En cuanto a los porcentajes de mortalidad y/o pérdida experimentados por las APEs de algas, el promedio es de 15,31%, y su moda, es el 10%. En el siguiente gráfico (Figura 7) se muestra que un 15% de los centros de cultivos no registran pérdidas ni mortalidades, y que por el contrario, un cultivo presenta un 50% de mortalidad respecto al total de su producción.

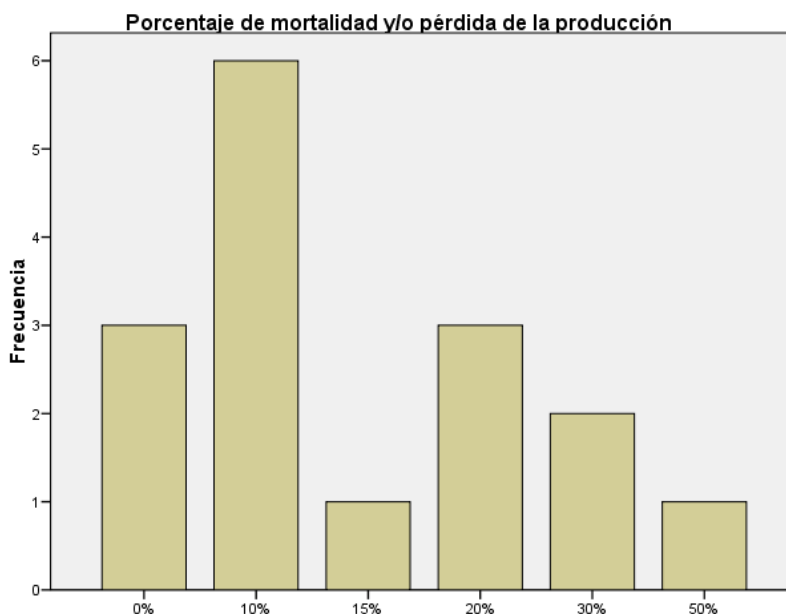


Figura 7. Porcentaje de pérdidas/mortalidad de la producción.

Las razones de las pérdidas y/o mortalidades son múltiples, y se dan de manera simultáneas distintas situaciones que la determinan. Así, la mortalidad a raíz de marejadas, es la más frecuente entre los cultivadores, pues un 92,86% la experimenta, cuando a causa del oleaje, el alga se corta y ve interrumpido su ciclo productivo; el alga parásita *Rhizoclonium* por otro lado, es la segunda causa de mortalidad más frecuente en los cultivos (85,71%), pues la presencia abundante de esta macroalga, se ha presentado de manera periódica en la rivera del río Maullín, y ha provocado la disminución de la calidad del pelillo, generando una merma importante en la cosecha y en la recolección. El *Rhizoclonium* por sus características biológicas y morfológicas, enreda sus frondas en las praderas de pelillo, lo que impide que pueda ser vendida a plantas de procesos o como alga seca. Tanto así, que se han estimado pérdidas de hasta un 93,9% de la producción según información entregada por Sernapesca (Subpesca, 2015).

La tercera causa de mortalidad o pérdida en los centros de cultivo de algas, es la cuantiosa presencia de poliquetos (35,71%), fauna asociada a la especie, que se alimenta de los talos del pelillo, e independientemente del daño específico de la infección que provoca, incide sobre el crecimiento de los cultivos comerciales, al interferir con éste en la obtención de nutrientes y luz



solar; además, de producir desprendimiento de las plantas de pelillo por sobrepeso. Le prosiguen en pérdidas y mortalidades los desastres naturales (14,28%) los temporales (7,14%) y la contaminación, sobretodo la relacionada con las salmoneras (7,14%).

Tabla 59. Motivo de pérdidas en el cultivo de algas

Motivo de pérdidas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Marejadas	13	38,23%	92,85%
Contaminación	1	2,94%	7,14%
<i>Rhizoclonium</i>	12	35,29%	85,71%
Poliqueto	5	14,70%	35,71%
Temporales	1	2,94%	7,14%
Desastres naturales	2	5,88%	14,28%
Total	34	100%	242,83%
Casos válidos	14		
Casos perdidos	6		

5.1.7.2.8 Medidas ambientales y exigencias de la normativa

En relación a la normativa ambiental, serán consideradas aquellas exigencias normativas sobre las que se pudo recabar información, pues los cultivadores estuvieron reticentes a explicar y profundizar sobre sus procesos y procedimientos. Al respecto, el 40% de los cultivadores declaran generar desechos.

Tabla 60. Producción de desechos en el cultivo de algas

Producción de desechos	Frecuencia	Porcentaje
No genera desechos	9	45%
Genera desechos	8	40%
Total válido	17	85%
Casos perdidos	3	15%
Total	20	100%

Entre los casos de cultivos que confirmaron la producción de desechos, se tiene que el 50% genera desechos plásticos, el 37,5% desechos orgánicos –que lanzan al mar, o utilizan como compost-; el 25% restos de redes, y el 25% restante, varas de cerquillos (usadas en algunos cultivos para separar las parcelas).



Tabla 61. Tipos de desechos en el cultivo de algas

Tipo de desechos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Restos de redes	2	18%	25%
Plásticos	4	36%	50%
Varas de los cercos de las parcelas	2	18%	25%
Desechos orgánicos	3	27%	37,5%
Total Válido	11	100%	137,5%
Casos válidos	8		
Casos perdidos	3		

En cuanto a la disposición final de dichos desechos, el 100% de los cultivadores dice depositarla junto con la basura domiciliaria, habiendo un solo caso en el que los desechos son reciclados. Lo anterior, visibiliza un incumplimiento de la norma (pues la normativa exige que el depósito de basura sea en un contenedor hermético y de manera transitoria) ya sea por desconocimiento por parte de los cultivadores en esta temática o por la dificultad en la logística que supone el deshacerse de los residuos, ya que son pocos los vertederos autorizados en donde pueden ser eliminados.

Tabla 62. Destino de los desechos inorgánicos del cultivo de algas

Destino desechos inorgánicos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Basura domiciliaria	7	87,5%	100%
Reciclaje	1	12,5%	14,28%
Total Válido	8	100%	114,28%
Casos válidos	7		

Respecto a la limpieza en la playa y al entorno cercano al cultivo (Figura 8), entre los casos válidos, un 15% es realizada por terceros, es decir por instituciones y personas que no son necesariamente cultivadores, en este caso, estudiantes de escuelas, vecinos y la autoridad marítima; en cuanto a la periodicidad, un 20% la hace una o dos veces al año, un 10% realiza limpiezas mensualmente, un 10% la realiza siempre que haya basura, siendo muy imprecisos y finalmente, un 30% directamente no realiza limpiezas, hecho que manifiesta poca frecuencia y rigurosidad en este ámbito, debido principalmente a que estiman que la generación de desechos no es considerable y que el nivel de impacto ambiental es mínimo.

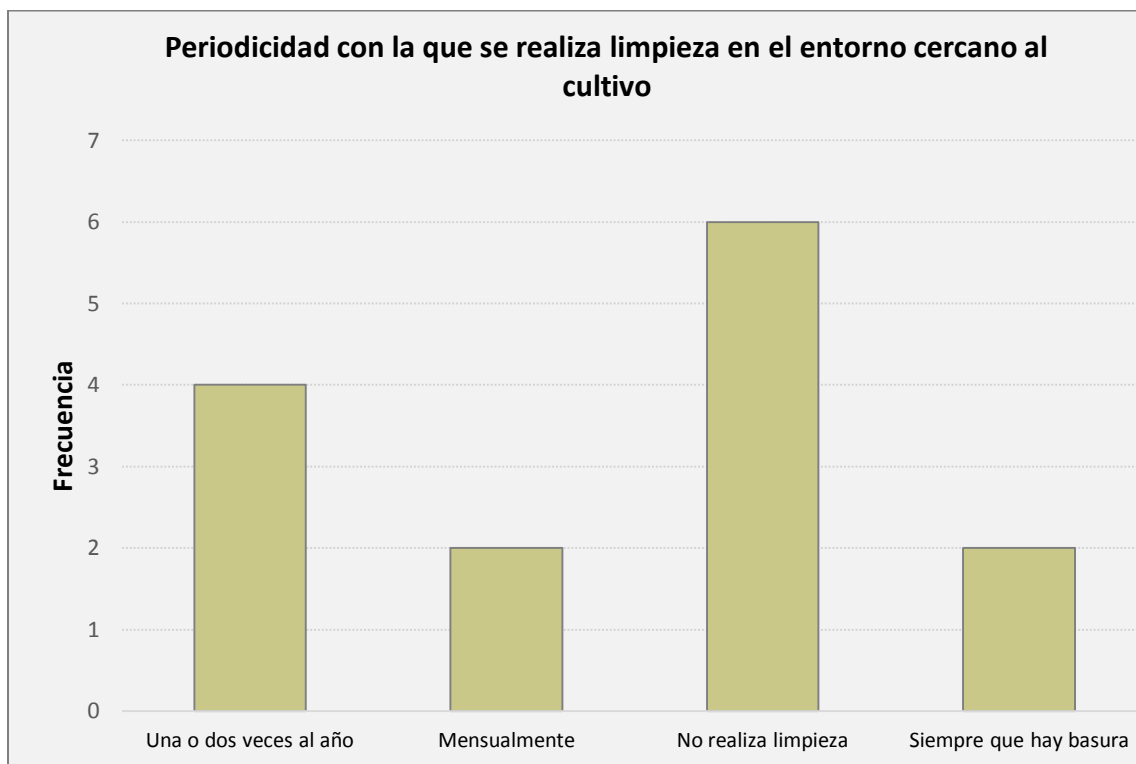


Figura 8. Periodicidad con la que se realiza limpieza en el entorno cercano al cultivo de algas.

En relación a los protocolos, como medidas de contingencia ante mortalidad masiva, y ante problemas ambientales, el 80% de los centros de cultivo no lo posee, incluso cuando la normativa así lo exige, pues desestiman la ocurrencia real de estos tipos de acontecimientos, pese a que se han visto expuestos a plagas y también a la floración de algas nocivas como lo es la marea roja que los han obligado incluso, a cerrar en algunas oportunidades el centro.

En cuanto al registro de eventualidades, sólo el 30% de los cultivadores declara tener una bitácora. Hecho que evidencia el incumplimiento normativo, y que se explica en la medida en que los cultivadores demuestran su desacuerdo hacia las exigencias enunciadas. Pues sólo un 15% considera pertinente la normativa actual, mientras que un 60% cree que debería tener cambios.

Por otro lado, los cultivadores son fiscalizados, en promedio, dos veces al año, aunque el 30% de los casos válidos, dicen no haber sido fiscalizados nunca. El 35% de los cultivadores que por el contrario, si ha sido fiscalizado, menciona que Sernapesca le ha exigido la documentación



del cultivo a la hora de fiscalizar (60%); ha comprobado que el área trabajada corresponda a los márgenes de la concesión (20%); ha observado la limpieza del entorno cercano del cultivo (20%) y ha revisado el stock del producto (20%).

Tabla 63. Exigencias al momento de fiscalizar a los cultivos de algas

Exigencias al momento de fiscalizar	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Comprobación de que el área trabajada corresponda a los márgenes de la concesión	1	16,67%	20%
Documentación	3	50%	60%
Stock	1	16,67%	20%
Limpieza	1	16,67%	20%
Total	6	100%	
Casos perdidos	1		

5.1.7.2.9 Limitantes de las APEs

El 85% de los cultivadores reconoció haber presentado problemas de distinta índole al iniciar el cultivo. Entre los cuales destacan: la *excesiva cantidad de normas* (52,94%), los *costos de aplicación* que involucran el proyecto técnico y las instalaciones, que suponen una inversión importante (47,06%), la *prolongación de los trámites iniciales* (52,94%), relacionados a la solicitud de la concesión y autorización, en tanto impiden, por un periodo extenso- a veces años-, poner en marcha el emprendimiento; y finalmente, la *ausencia de incentivo*(5,88%), esto es, la baja ganancia respecto de la inversión que implican el desarrollo de la actividad.

Tabla 64. Dificultades que debieron enfrentar al iniciar el cultivo de algas

Dificultades enfrentadas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Excesiva cantidad de normas	9	29,03%	52,94%
Excesivos costos de aplicación	8	25,81%	47,06%
Prolongación de trámites	9	29,03%	52,94%
Ausencia de incentivo	1	3,23%	5,88%
Otros	4	12,90%	23,53%
Total	31	100%	



Una vez iniciado el cultivo, la *excesiva cantidad de normas* (16,67%), sigue siendo un problema que amenaza la continuidad de los cultivos. No obstante, otros problemas tienen mayor prioridad. Así vemos que los *robos* (66,67%) son el mayor problema que inquieta a los cultivadores, al punto que han tenido que contemplar dentro de sus gastos, la contratación de un cuidador; seguido por la *falta de recursos* (27,78%), pues como expresan en sucesivas ocasiones los algueros, a veces no tienen dinero ni siquiera para sembrar, por lo que han tenido que pedir préstamos, incluso cuando han sido beneficiarios del Programa de Bonificación al Repoblamiento y Cultivo de Algas, ya que la ayuda estatal como se mencionó anteriormente, llega a destiempo, haciendo que deban pagar altos impuestos, debido al crédito que tuvieron que solicitar (por tanto, podría decirse que los cultivadores experimentan cierto nivel de endeudamiento).

Por otra parte, la falta de mercado (27,78%) también es un problema que enfrentan, pues los algueros expresan que, el alga está siendo comercializada a un muy bajo precio, pero además, que se vende a tan sólo 3 empresas procesadoras y exportadoras. En este escenario, Algas Marinas S.A. puntualmente, exporta el 72% de algas que se comercializan en el exterior (IFOP, 2005), teniendo prácticamente, un control total del mercado.

Además, las empresas procesadoras y exportadoras, no compran con regularidad a las APEs, influyendo directamente sobre la incertidumbre económica de los centros de cultivo, en tanto no les aseguran una venta estable. De este modo, los cultivadores creen que las 3 empresas se ponen de acuerdo, pues son los compradores quienes ponen los precios.

Sumado a estos problemas, posterior a la formalización del cultivo, se presentan como limitantes, la *falta de información y de capacitación* por parte de los cultivadores (22,22%), pues si bien la práctica les ha entregado herramientas para trabajar el cultivo, la mayoría carece de conocimientos teóricos, en tanto no han tenido capacitaciones ni estudios relacionados a la actividad, a la vez que desconocen la totalidad de las exigencias normativas. Razón por la que esperarían ser instruidos o guiados, por los entes competentes.

Otras temáticas mencionadas son la burocracia (22,22%), los altos costos asociados al funcionamiento del cultivo (22,22%) y las exigencias de la autoridad marítima (22,22%), pues los algueros encuestados manifestaron que éstas, eran incluso mayores que las de Sernapesca,



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

primero, porque, como una de las tantas medidas de seguridad, la autoridad marítima exige que la embarcación cuente con un extintor, salvavidas, bengala, manómetro, y radio, teniendo que ser renovado una vez al año, lo que les parece costoso, y exagerado; y segundo, por la rigidez relacionada a los permisos que entregan en su conjunto la autoridad marítima y Sernapesca, ya que existen, según lo manifestado por los cultivadores, trabajadores que habiendo dedicado su vida a esta actividad, hoy se ven imposibilitados de seguir, dado que no cuentan con escolaridad básica completa, lo que en definitiva no permite su registro para operar de manera legal; pues los algueros, deben contar con una matrícula de buzo y pescador artesanal que está sujeta a ciertos requisitos, de lo contrario, no pueden subirse a la embarcación.

Tabla 65. Limitantes que amenazan la continuidad del cultivo de algas

Limitantes que amenazan continuidad del cultivo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Robos	12	19,67%	66,67%
Falta de recursos	5	8,20%	27,78%
Falta de mercado	5	8,20%	27,78%
Burocracia engorrosa	4	6,56%	22,22%
Exigencias de la autoridad marítima	4	6,56%	22,22%
Altos costos asociados	4	6,56%	22,22%
Falta de información y capacitaciones	4	6,56%	22,22%
Altas y rígidas exigencias normativas	3	4,92%	16,67%
Bajos precios de compra por parte de intermediarios	3	4,92%	16,67%
Ayuda del Estado a destiempo	3	4,92%	16,67%
Problemas para rellenar los formularios	3	4,92%	16,67%
Pestes	3	4,92%	16,67%
Contaminación	2	3,28%	11,11%
Profundidad de las aguas	1	1,64%	5,56%
Problemas con vecinos	1	1,64%	5,56%
Trazabilidad	1	1,64%	5,56%
Falta de acceso a la tecnología	1	1,64%	5,56%
Clima	1	1,64%	5,56%
Tramitación de traspaso	1	1,64%	5,56%
Casos válidos	18		
Casos perdidos	2		
Total válidos	61	100%	



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Sin embargo, pese a que el 55% del total de las APEs ha tenido dificultades para continuar con sus labores, teniendo que dejar de funcionar en algún momento, se ha debido a causas diferentes a las anteriormente expresadas. Pues, sólo 2 de 11 APEs que han interrumpido su actividad, lo han hecho a causa de problemas económicos, esto es, cuando el precio del pelillo ha estado muy bajo (20%); siendo las razones principales, factores externos que han atentado contra el ecosistema, tal como la presencia de *Rhizoclonium* (50%) y en menor medida, la presencia de poliqueto (10%), la contaminación por empresas aledañas (20%) y los desastres naturales (10%).

Tabla 66. Causas por la que las APEs de algas detuvieron sus actividades

Razón de cierre	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Presencia de <i>Rhizoclonium</i>	5	45,45%	50%
Presencia de Poliqueto	1	9,09%	10%
Bajo precio del pelillo	2	18,18%	20%
A causa del terremoto	1	9,09%	10%
Contaminación	2	18,18%	20%
Total	11	100%	

No obstante, los algueros manifiestan constantemente la crítica situación económica en la que se encuentran, señalando como sus mayores gastos, *la mano de obra* (85%), *el combustible* (30%), *la semilla para la siembra* (25%), *la vigilancia* (20%) y *el traslado* (20%). Razón por la cual los cultivadores reflexionan que para la rentabilidad y continuidad del rubro, sería auspicioso un mayor apoyo financiero, pues las posibilidades de postular a proyectos se ven reducidas para ellos, al ser limitada la cantidad de beneficiarios, y al expresar que consideran complejos los procesos de postulación; o que en efecto, la bonificación correspondiente al Programa de Repoblamiento y Cultivo de Algas, fuera permanente; y que les proporcionaran apoyo y orientación para postular.



Tabla 67. Gastos más importantes señalados por los cultivadores de algas

Gastos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Mano de obra	17	37,78%	85%
Combustible	6	13,33%	30%
Semilla	5	11,11%	25%
Traslado	4	8,89%	20%
Vigilancia	4	8,89%	20%
Pesaje	3	6,67%	15%
Costos de mantención	2	4,44%	10%
Energía eléctrica	1	2,22%	5%
Reparación embarcación	1	2,22%	5%
Repuesto y arreglo motor	1	2,22%	5%
Administración	1	2,22%	0,05%
Total	45	100%	

Por otro lado, señalan que el Estado, y más particularmente, las entidades sectoriales, debiesen mediar e intervenir ante la asociación de las empresas procesadoras y exportadoras, con el fin de asegurar y resguardar la prosperidad y sustentabilidad de la actividad; establecer y estandarizar la cantidad de fiscalizaciones, y las exigencias requeridas en el momento en que éstas se realizan.



5.1.7.3 Análisis y clasificación de la información recopilada en las APEs de peces

5.1.7.3.1 Caracterización sociodemográfica de las APEs

A lo largo del país existen un total de 28 centros de cultivo de peces que se encuentran vigentes y reconocidos por el registro nacional de acuicultura (RNA). Del total de 28 centros de cultivo de peces, fueron encuestados 10 más la inclusión de 1 centro de que no se encuentra en el registro nacional de acuicultura (informal). Por lo tanto, del 100% de los cultivos de peces a pequeña escala existentes se contó con la participación del 35,71%, más el cultivo que no tiene RNA. Entre los productores de peces APEs visitados, se observó un alto nivel educacional, alcanzando en promedio los 14,5 años. Este grupo se destaca por poseer estudios universitarios completos o educación media completa (Tabla 68) lo que puede ser un indicador del mejor uso de la información disponible para el desarrollo de la actividad y un mejor entendimiento de la normativa que se aplica a este tipo de producción.

Tabla 68. Nivel educacional del dueño o encargado del cultivo de peces

Nivel educacional	Frecuencia	Porcentaje
Universitaria completa	5	45,45%
Media completa	5	45,45%
Universitaria incompleta	1	9,09%
Total	11	100%

En relación a la capacitación relacionada con la actividad acuícola, el 36,36% posee formación en el área, siendo tres de ellos ingenieros en acuicultura y uno capacitado en gestión ambiental y manejo de reproductores.

Además de la operación propia de un cultivo, los productores realizan una variada gama de actividades complementarias tales como trabajo agrícola, comercio, profesor universitario, entre otras (Figura 9). Sin embargo, poco más de un tercio de los productores tienen a la acuicultura como única actividad (36,36%).



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

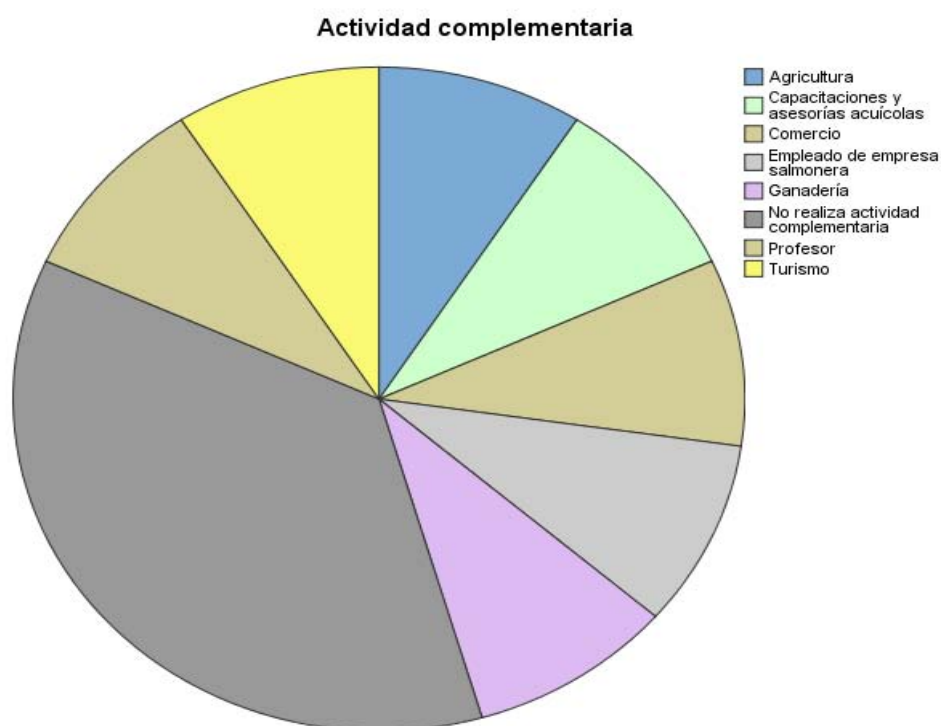


Figura 9. Actividades productivas y económicas complementarias

Respecto al inicio de la actividad como acuicultor, el 54% dio inicio por una iniciativa personal, esto tiene relación directa a la formación profesional de la mayoría de este grupo de productores, en segundo lugar, corresponde a productores vinculados familiarmente al rubro (Figura 10).

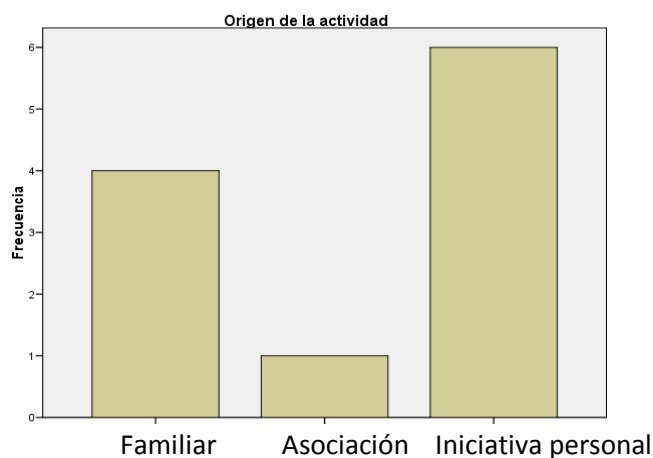


Figura 10. Origen de la actividad en cultivadores de peces



5.1.7.3.2 Caracterización de los cultivos

Las APEs de peces se encuentran distribuidas en una gran parte del territorio nacional (Tabla 69). Todas las empresas se dedican a la producción de trucha arcoíris.

Tabla 69. Localización de las empresas APEs dedicadas al cultivo de peces en el país

Ubicación por región de las APEs	Frecuencia	Porcentaje
Coquimbo	1	9,09%
Valparaíso	1	9,09%
Libertador Gral. Bernardo O'higgins	1	9,09%
Bio Bio	3	27,27%
Araucanía	4	36,36%
Los Lagos	1	9,09%
Total	11	100%

La mayor proporción de este tipo de cultivo se concentra en las regiones de BioBio y la Araucanía. Respecto a la relación del centro de cultivo con el terreno donde se emplaza, la mayoría de los piscicultores es dueño del lugar (82%), solo uno (9%) arrienda el terreno y otro piscicultor (9%) administra el centro de cultivo de un comodato.

En cuanto a la relación de las APEs con el terreno en donde se realiza la producción, se puede afirmar, como se muestra en la Tabla 70 que la mayoría de los cultivadores, esto es, el 82% de los encuestados, son dueños del lugar, mientras que el 18% restante arrienda, o sólo administra el lugar en donde se ubica el cultivo.

Tabla 70. Relación de la empresa con el terreno en donde se emplaza el centro de cultivo

Relación de la empresa con el terreno donde realiza su producción	Frecuencia	Porcentaje
Dueño del lugar	9	82%
Arrienda	1	9%
Administra	1	9%
Total	11	100%



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

En cuanto al personal permanente que forma parte de las APEs, se observa que en 7 centros, el número mínimo de personas que trabajan por centro es 2, siendo sólo cuatro centros los que superan esta cifra, contando con una cantidad de 5 trabajadores como máximo.

El personal temporal puede alcanzar a cuatro personas como máximo. En general las APEs que fueron entrevistadas expresaron tener dificultades en encontrar mano de obra. En cuanto a género en los trabajadores, se observó que existe equilibrio entre la cantidad de hombres y mujeres empleados en esta actividad (Tabla 71).

Tabla 71. Cantidad de trabajadores por piscicultura APE

Trabajadores de las APEs	Promedio	Max.	Min.
Personal Permanente	2,6	5	2
Personal Temporal	0,9	4	0
Trabajadoras mujeres	1,2	3	0
Trabajadores hombres	1,5	2	0
Trabajadores especializados	0,4	2	0

5.1.7.3.3 Antecedentes de producción

La producción de las pisciculturas fue dividida entre las que producen alevines y las que producen peces tamaño porción o adulto. Tres de las pisciculturas visitadas producen alevines, su producción anual se muestra en la Tabla 72.

Tabla 72. Producción anual aproximada de alevín

Producción alevín	Frecuencia
200 Kg	1
2500 Kg	1
5700 Kg	1

Los precios de venta de los alevines son bastante disímiles, pudiendo variar entre \$5mil hasta \$40 mil el kg, con un precio promedio de \$ 17 mil pesos (Tabla 73).



Tabla 73. Precio de venta por kilo de alevín

Precio de venta de alevines por kg.	Valor
Precio mínimo de alevines	\$ 5.000
Precio máximo de alevines	\$ 40.000
Precio promedio de alevines	\$ 17.000

Entre las otras pisciculturas, dedicadas a la producción y venta de peces para el consumo, tres de ellas declaran no estar produciendo en la actualidad. El resto produce entre 8 kg y 8 toneladas (Tabla 74).

Tabla 74. Producción anual aproximada de peces adultos destinados al consumo

Producción anual de peces adultos (Kg)	Frecuencia
8	1
500	1
1400	1
1500	1
2000	1
4000	1
5000	1
8000	1

Fuente: elaboración en base a los datos recogidos a las APEs.

Los precios en promedio alcanzados en peces para el consumo, es de un poco más de \$5000 por kg, con gran variación entre el precio mayor y el menor (Tabla 75).

Tabla 75. Precio de venta de peces adultos por kilogramo

Precio de venta de peces adultos por kg	Valor
Precio mínimo de peces adultos	\$ 4.000
Precio máximo de peces adultos	\$ 10.000
Precio promedio de peces adultos	\$ 5.813

5.1.7.3.4 Mercado

Las tablas que se presentan a continuación, describen las principales características del mercado, tanto del precio de venta como del costo de producción por kilogramo de pez.



Existe variedad de costo de producción entre los cultivadores de peces para el consumo, en contraste con los productores de alevines que coinciden en el costo de producción por kg (Figura 11), esto puede deberse a que el cultivo del alevín conlleva ciclos más cortos de alimentación, lo que permite un mayor control sobre el producto.

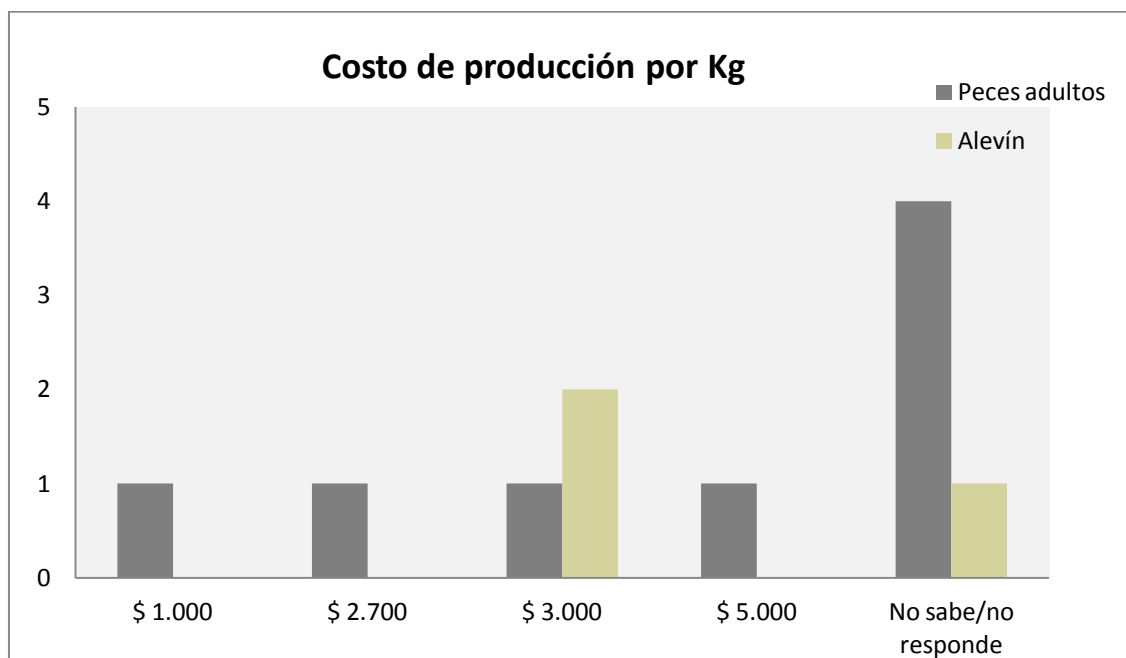


Figura 11. Costo de producción por kilogramo de pez según frecuencia de centros entrevistados

La mayor parte de la producción de las APE de truchas, tanto en la etapa de alevín como de pez adulto se comercializa entre \$5 mil y \$6 mil pesos el kg. (Figura 12)

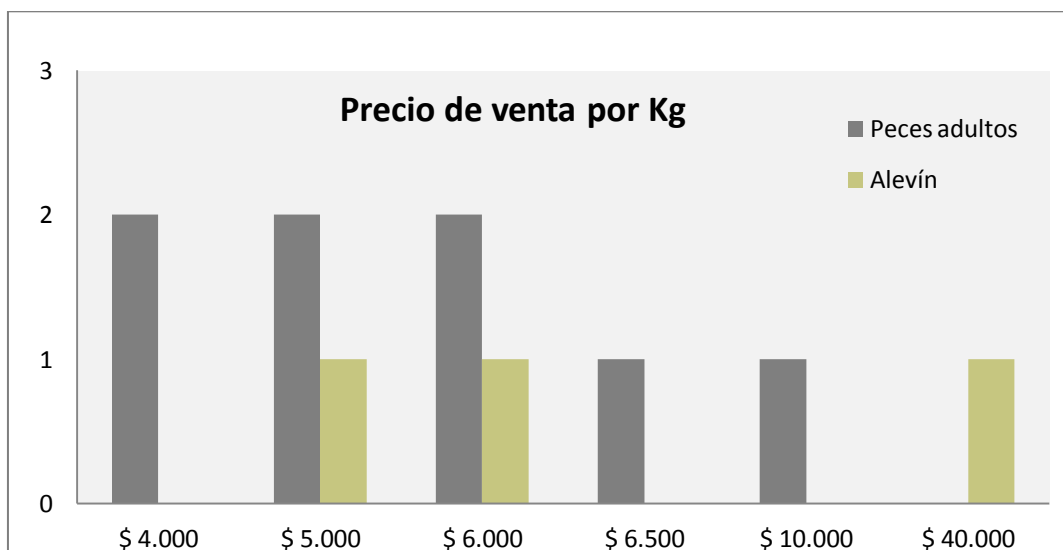


Figura 12. Precio de venta por kilogramo de alevín y de pez adulto según frecuencia de centros entrevistados

La forma en que se comercializa la producción es un factor de variabilidad en el precio. El pez puede ser vendido vivo o eviscerado fresco (Tabla 76). La producción en las APEs, se inclina ligeramente hacia la venta del pez en estado vivo (dentro de esta categoría se encuentra la venta de alevines).

Tabla 76. Estado del producto al momento de comercializarlo

Estado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Vivo	7	53,85%	63,64%
Eviscerado fresco	6	46,15%	54,55%
Total	13	100,00%	

Los pequeños acuicultores venden la producción en el mercado local (72,73%) a clientes como restaurantes y hoteles. En segundo lugar, la producción es destinada a plantas de procesamiento (18,18%) (Tabla 77). Existe una pequeña cantidad de peces destinado a consumo propio, siendo esto, uno de los reclamos de los productores al verse imposibilitados de registrarlo en los formularios de las estadísticas exigidas por Sernapesca, teniendo muchas veces que declararlo como pérdidas, a sabiendas del sesgo que genera esta acción.



Tabla 77. Destino de la producción de los pequeños piscicultores.

Destino de la producción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Local	8	66,67%	72,73%
Regional	1	8,33%	9,09%
Venta a planta	2	16,67%	18,18%
Intermediario	1	8,33%	9,09%
Total	12	100,00%	

5.1.7.3.5 Nivel de tecnología e inversión

La infraestructura de los cultivos analizados se resume en la Tabla 78. Los centros tienen diferentes métodos de cultivo, siendo mayoría los que utilizan estanques de cemento (64%), seguidos de los estanques de polietileno o fibra (55%). El suministro de agua es principalmente a través de tuberías (64%). Se puede observar que la totalidad de los centros de cultivo cuenta con vehículo propio, esto estaría dado por el aislamiento de la mayoría de los centros.

Tabla 78. Infraestructura de las pisciculturas estudiadas

Infraestructura de los cultivos	Posee	No posee
Estanque de cemento	64%	36%
Estanque de polietileno, polipropileno, fibra u otro	55%	45%
Lagunas o raceway	45%	55%
Suministro de agua por tuberías o mangueras	64%	36%
Suministro de agua por canales	45%	55%
Filtro de agua	45%	55%
Vehículo	100%	0%
Bomba de agua	55%	45%
Pieza de trabajo	73%	27%

En general, la infraestructura requerida para la mantención de una piscicultura APE es sencilla y las exigencias de energía también lo son. Poseen varios tipos de suministro de energía (Tabla 79), la mayor parte de ellos se abastece desde una compañía eléctrica (33,3%), o mediante generador (26,6%); un porcentaje importante (33,3%) que llama la atención, dice no utilizar ningún tipo de energía para la producción de peces.



Tabla 79. Tipo de energía utilizada por las APEs de peces visitadas

Tipo de energía que utilizan	Frecuencia	Porcentaje
Compañía eléctrica	5	33,30%
Generador	4	26,60%
Sistema mixto (energía eléctrica y renovable)	1	6,60%
Ninguno	5	33,30%
Total	15	100%

5.1.7.3.6 Bonificación y aportes a las APEs

Ante la pregunta de si reciben algún tipo de subvención para la realización de su actividad, la mayor parte de los piscicultores APE (72,7%) declara no recibir ningún tipo de aporte (Figura 13). Sin embargo, detallando la información proporcionada por los mismos, se observa que hay un aporte (18%), para la adquisición de implementos para el cultivo (Tabla 80).

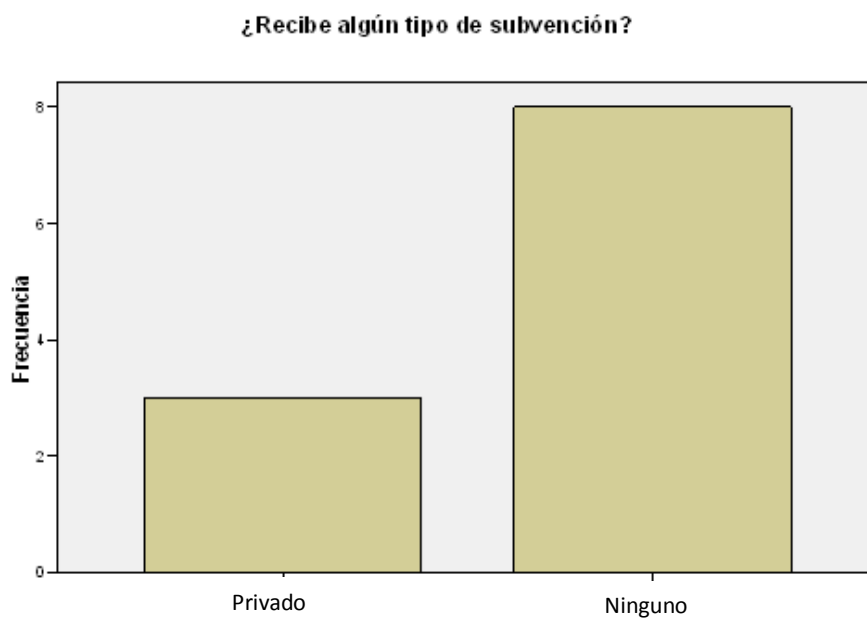


Figura 13. Porcentaje de piscicultores APE que declaran recibir algún tipo de subvención



Tabla 80. Tipo de aportes a los piscicultores APE

Tipos de aportes a las APES	Recibe	No recibe	Total
Subvención en implementos para el cultivo	18%	82%	100%
Aportes en capacitaciones	0%	100%	100%

Otro tipo de aportes obtenidos por los cultivadores provienen de distintas entidades estatales en forma de proyectos. Dentro de estos aportes se mencionan financiamiento de entidades como CORFO y FIA (Fundación para la Innovación Agraria) entre otras (Tabla 81).

Tabla 81. Entidades que han aportado al desarrollo de la actividad de los piscicultores APE

Entidades	Frecuencia	Porcentaje
Financiamiento de CORFO	2	18%
Aportes de SERCOTEC	1	9%
Aportes FIA	2	18%
FONDEF	1	9%
INDAP	1	9%
Proyecto Gobierno Regional	1	9%

Los cultivadores manifiestan que postular a proyectos muchas veces no se puede llevar a cabo por la dificultad de conseguir la totalidad de la documentación exigida en este tipo de iniciativas. Se puede considerar que la contribución externa a esta actividad no es principal, quedando por cuenta de los productores prácticamente la totalidad de los aportes e inversiones para su desarrollo.

5.1.7.3.7 Mortalidad

A pesar de que los piscicultores de pequeña escala completan el ciclo siempre en agua dulce sin llevar ejemplares al mar, las truchas, son susceptibles de enfermar, por lo que es necesario mantenerlas bajo observación ante potenciales contagios con enfermedades de alto riesgo, para evitar su propagación y la extensión del patógeno.



Basado en los resultados de los cuestionarios aplicados a estos pequeños piscicultores se ha podido constatar que las mortalidades son bajas (Figura 14), sólo en la etapa de ova/eclosión se encontraron mortalidades de hasta 35%, lo que es esperable para esta etapa de vida.

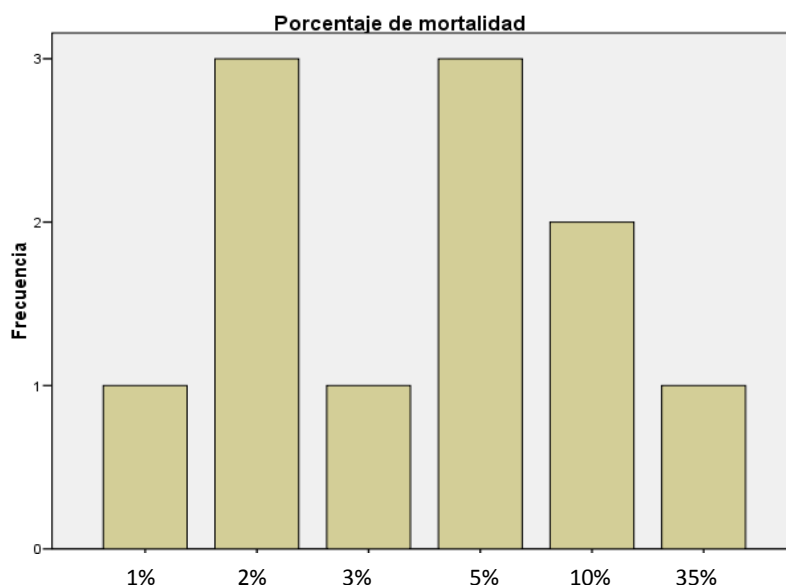


Figura 14. Porcentaje de mortalidad de la producción según frecuencia de centros entrevistados

Las causas de la mortalidad son variadas (Tabla 82). La mayoría de los cultivadores entrevistados declaran que peces mueren por causas naturales o sin causa aparente en una cantidad mínima (1 por semana) entre ellas cuando saltan fuera del estanque. Otros productores relatan mortalidades asociadas a empresas forestales que contaminan los ríos, otros por labores agrícolas que utilizan pesticidas.



Tabla 82. Causas de la mortalidad registrada por pisciculturas de pequeña escala

Causas de mortalidad	Frecuencia	Porcentaje
Muerte sin causa aparente	9	25,00%
Contaminación	7	19,44%
Depredadores	5	13,89%
Contaminación por empresas forestales	4	11,11%
Desastres naturales	4	11,11%
Hongos	3	8,33%
Manejo de producción	3	8,33%
Aumento de la temperatura	1	2,78%
Total	36	100%

El manejo de las mortalidades es un tema no totalmente resuelto para estos productores ya que consideran innecesario disponer de instalaciones especiales para el tratamiento dada la poca cantidad de peces que mueren. A las mortalidades le dan diversos destinos, entre ellos abono para sus cultivos agrícolas, comida para los animales domésticos, incineración, etc. (Tabla 83).

Tabla 83. Destino de los peces muertos

Destino peces muertos	Frecuencia	Porcentaje
Abono	1	9,09%
Uso de foso	2	18,18%
Basura domiciliaria	1	9,09%
Sistema de ensilado	2	18,18%
Alimento para animales	4	36,36%
Incinerar	1	9,09%
Total	11	100%

5.1.7.3.8 Medidas ambientales y sanitarias de acuerdo a la normativa

Entre los reglamentos específicos que son exigidos, se encuentra el que regula la disposición de los desechos generados por el desarrollo de la actividad. En base a esto se consultó a los productores sobre la disposición de los desechos, las respuestas se muestran en la Figura 15.

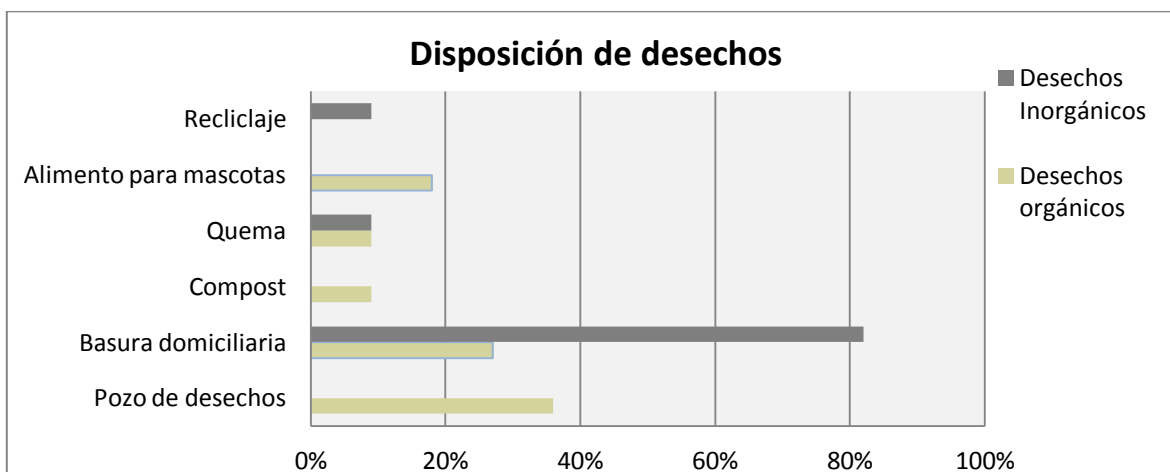


Figura 15. Disposición de los desechos de la actividad en pisciculturas APE

Como se puede apreciar en el gráfico (Figura 15), la mayor parte de los desechos son retirados junto con la basura domiciliaria (81%), en especial los desechos inorgánicos (Tabla 84).

Tabla 84. Disposición de los desechos de tipo inorgánico en las pisciculturas APE

Destino de los desechos inorgánicos	Frecuencia	Porcentaje
Basura domiciliaria	9	81,81%
Reciclaje	1	9,09%
Quema	1	9,09%
Total	11	100%

El uso de desinfectantes es mayoritario entre los productores (72,7%), sin embargo, muchas veces el uso de desinfectantes no es mayor al requerido en un domicilio normal (el porcentaje de uso de desinfectantes se resume en la Tabla 85).

Tabla 85. Utilización de desinfectantes para materiales y herramientas que son usadas en contacto con el recurso

Utilización de desinfectantes para materiales y herramientas	Frecuencia	Porcentaje
si	8	72,72%
no	3	27,27%
Total	11	100%



La periodicidad con que se desinfecta es variable entre las pisciculturas siendo lo más frecuente una desinfección semanal o mensual (27,3%, Figura 16).

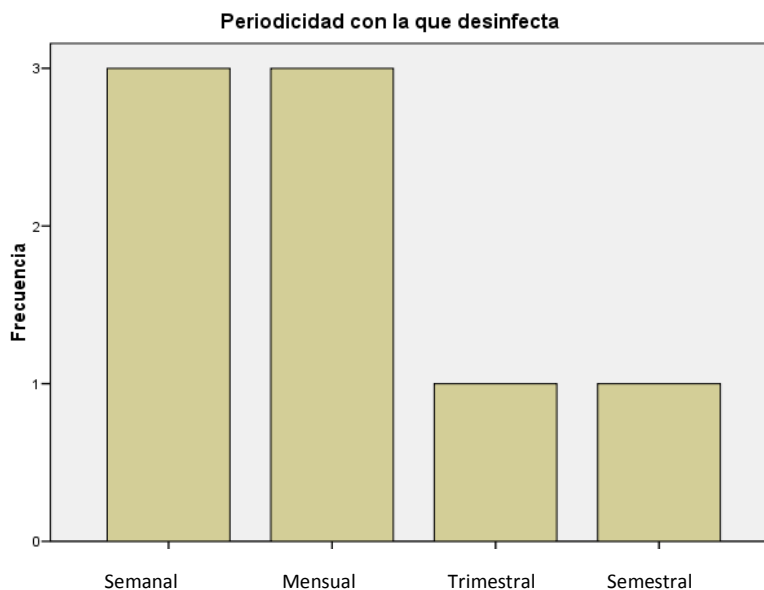


Figura 16. Frecuencia de desinfección realizada por las pisciculturas APE

Por otro lado, existen disposiciones contenidas en el reglamento sanitario que los productores deben cumplir, siendo una de ellas la realización de análisis sanitarios periódicos en los peces para confirmar la ausencia de enfermedades de alto riesgo. La frecuencia de la realización de este tipo de análisis en cada una de las pisciculturas visitadas se muestra en la siguiente figura (Figura 17).

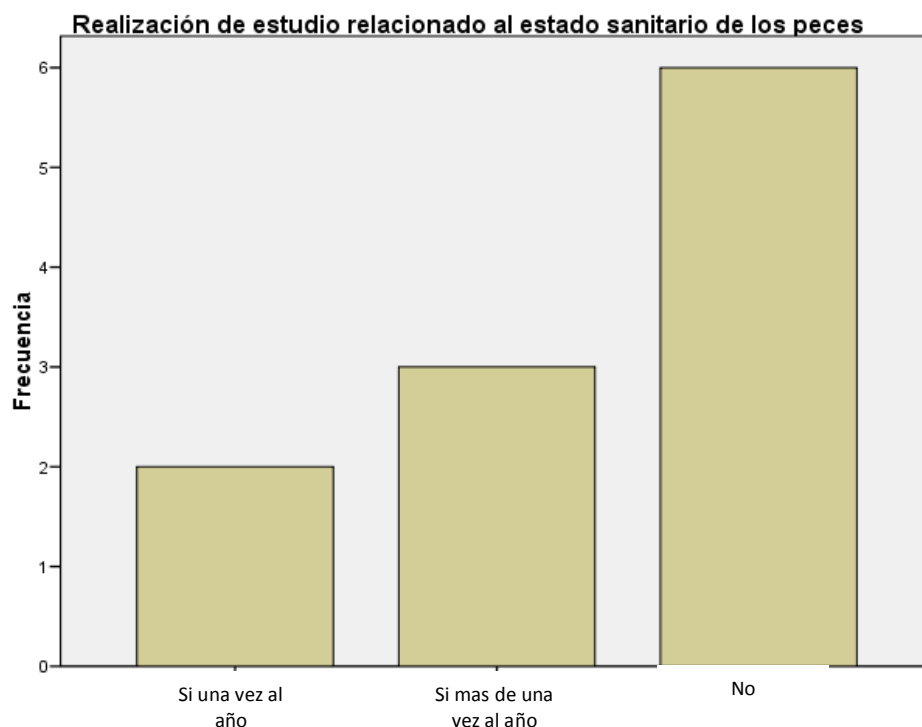


Figura 17. Frecuencia de realización de muestreo para verificar el estado sanitario de los peces.

Con relación al estado de salud de los peces se puede observar que la mayoría (54%) no realiza exámenes sanitarios a sus peces. Los análisis requeridos para cumplir con esta obligación se refieren fundamentalmente a la detección de patógenos de enfermedades de alto riesgo que afectan a los salmónidos. (Tabla 86). Los tipos de análisis realizados a las truchas de las pisciculturas APE se indican en la Tabla 87.

Tabla 86 Número de centros que realizan análisis sanitario y su frecuencia

¿Realiza algún estudio relacionado al estado sanitario de los peces?	Frecuencia	Porcentaje
Si, una vez al año	2	18,18
Si, más de una vez al año	3	27,27
No	6	54,54
Total	11	100



Tabla 87. Análisis sanitarios realizados a las truchas de las pisciculturas APE

Análisis Sanitarios	Nº Centros
Examen para detectar la presencia de EARs	3
ISAv	3
BKD	1
PSVA	3
IPNv	0
Muestreo Padre a Padre (screening)	0

En relación a la obligación de requerir la intervención de un veterinario para la emisión de un certificado para el transporte de los peces, las respuestas de los productores consultados se resumen en el siguiente gráfico (Figura 18).

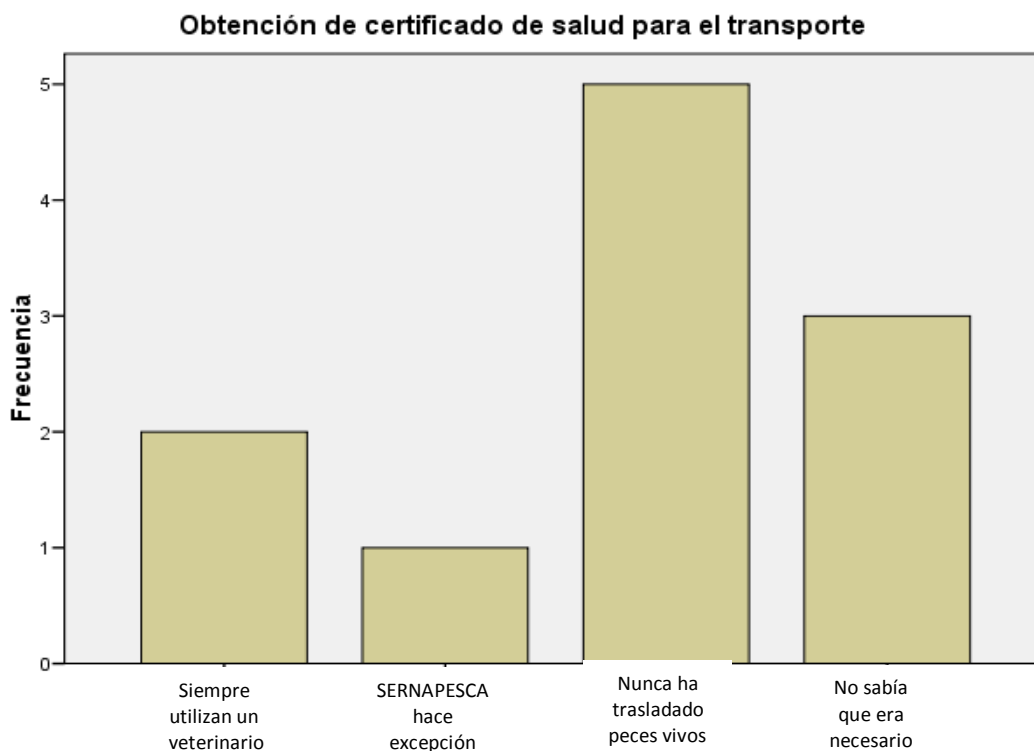


Figura 18. Obtención de certificado de salud para el transporte de ejemplares desde pisciculturas APE



Como se puede observar de la figura anterior (Figura 18), un gran porcentaje (45%) no ha requerido la atención de un veterinario para este efecto debido a que no traslada peces. El resto se divide entre los que desconocen la obligación (27%) y aquellos que usan los servicios veterinarios (18%), existiendo un piscicultor que obtiene la excepción a través de Sernapesca.

En el caso de centros de cultivo localizados en tierra, el abastecimiento de agua de la piscicultura es una variable de importancia para el cumplimiento de las normativas relacionadas con la posibilidad de dispersión de patógenos. La siguiente tabla indica el origen del agua usada en los centros de cultivo encuestados (Tabla 88), en donde se observa que la mayoría de las pisciculturas consultadas se abastecen con agua de vertiente (54,54%), varias de ellas utilizan 2 tipos de origen.

Tabla 88. Origen del agua utilizada por la piscicultura APE

Origen del agua	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Pozo	1	6,66	9,09
Río	2	13,33	18,18
Vertiente	6	40	54,54
Estero	6	40	54,54
Total	15	100	136,36

Aparte del abastecimiento de agua, otro factor importante en la posibilidad de contagio y transmisión de enfermedades, es el origen de los peces. Consultados sobre este aspecto, los piscicultores señalaron en la mayoría de las entrevistas que compran a otros centros y un 27,28% obtiene los peces desde sus propios reproductores (Tabla 89). El ejemplar es adquirido mayoritariamente en la fase alevín (50%) y en segundo lugar los consigue en etapa de ova (Figura 19).

Tabla 89. Origen de los peces de la piscicultura APE

Obtención de la especie	Frecuencia	Porcentaje
Reproductores propios	3	27,28%
Compra a centros	8	72,72%
Total	11	100,00%



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

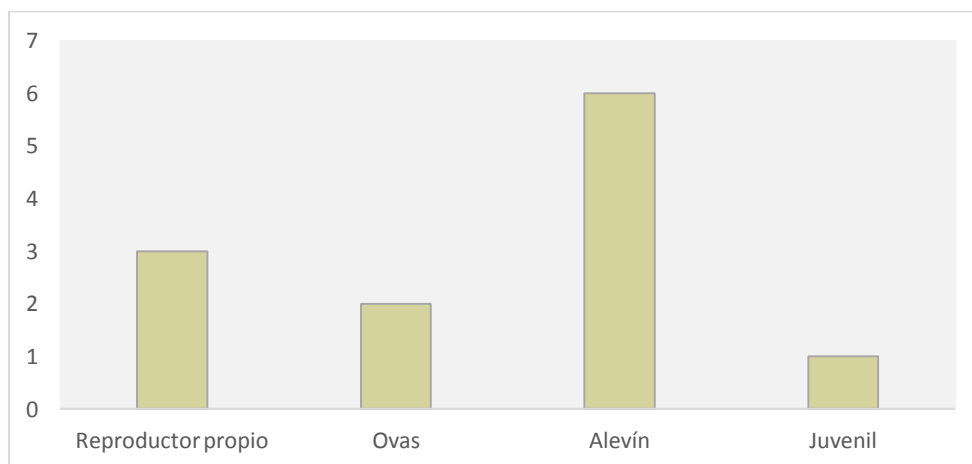


Figura 19. Etapa de vida en que adquiere los peces

Respecto a la pertinencia de la normativa aplicada a las pisciculturas de pequeña escala, existe un gran porcentaje de los productores que encuentran que las disposiciones son excesivas considerando la pequeña producción y por ende el bajo impacto que producirían en el medio.

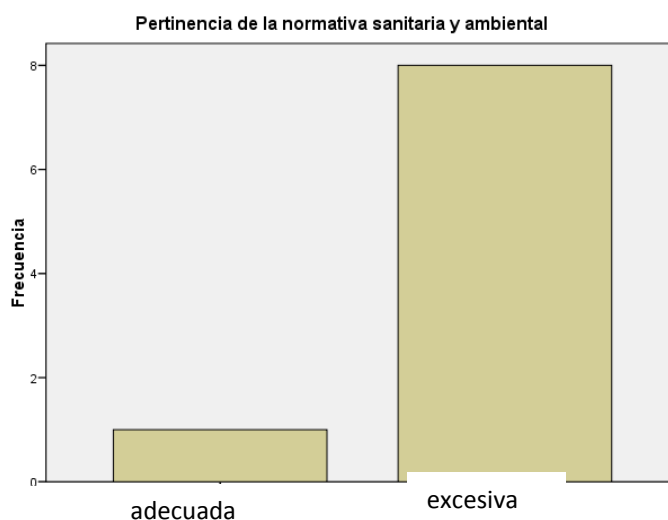


Figura 20. Valoración de los pequeños piscicultores acerca de la pertinencia de la normativa sanitaria y ambiental



5.1.7.3.9 Problemáticas que enfrentan las APEs y análisis normativo

Para consolidar una producción de truchas tamaño porción, deben ser enfrentadas una serie de requerimientos y dificultades en el inicio de la producción (Tabla 90).

Tabla 90. Principales dificultades para iniciar un centro de cultivo de peces APE

Dificultades al iniciar el cultivo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje de casos
Excesiva cantidad de normas	4	14,28%	40%
Multiplicidad de organismos competentes	7	25%	70%
Excesivos costos de aplicación	8	28,57%	80%
Prolongación de trámites	8	28,57%	80%
Ausencia de incentivo	1	3,57%	10%
Total	28	100%	280%

Las dificultades mencionadas por la mayoría de los piscicultores entrevistados, se refieren a la demora de los trámites (80%), los costos de aplicación (80%) y los múltiples organismos con competencia en este rubro (70%), lo que significa una carga burocrática y demora para el inicio del cultivo.

Por otro lado, la inversión necesaria para la mantención de una piscicultura de pequeña escala requiere una serie de gastos que se resumen en el siguiente gráfico (Figura 21).

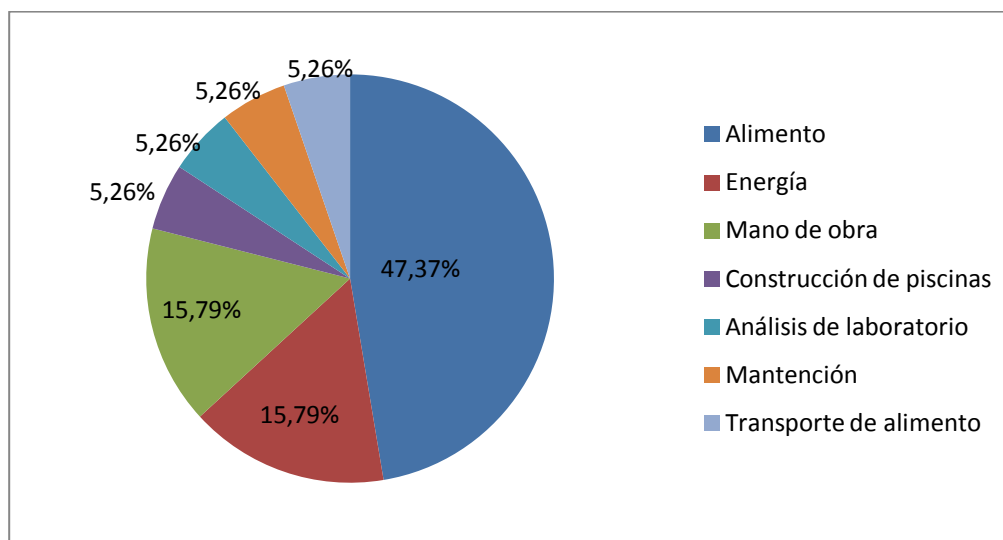


Figura 21. Principales gastos de las pisciculturas APE



Se observa que el principal gasto de los piscicultores es el alimento para el crecimiento de los peces (47,37%) y que además la mayoría de las veces se les hace difícil el conseguirlo, ya que las empresas que fabrican estos alimentos no están dispuestas a vender en cantidades tan pequeñas como las que son requeridas en las etapas juvenil y adulto de un cultivo APE. En segundo lugar, al mismo nivel se encuentra el gasto en la energía y la mano de obra (15,79%).

Así como se presentan dificultades para la iniciación de un cultivo, son importantes también los factores que pueden llegar a producir el término anticipado de este. Los factores que amenazan la continuidad del cultivo se describen en la siguiente tabla (Tabla 91).

Tabla 91. Limitantes que amenazan la continuidad del cultivo

Limitantes	Frecuencia	Porcentaje
Altas exigencias de la normativa	7	21,86%
Elevados costos asociados al cumplimiento de la normativa	7	21,86%
Altos costos de producción	5	15,63%
Bajo apoyo financiero desde las instituciones	3	9%
Burocracia y prolongación de trámites	3	9%
Dificultad para obtener el alimento de los peces	2	6,25%
Escasa mano de obra	1	3,13%
Complejo sistema de registro de las estadísticas	1	3,13%
Falta de conocimiento de los procesos productivos	1	3,13%
Robos	2	6,25%
Total	32	100%

Se observa que fue citado como una limitante, en primer lugar, las altas exigencias de la normativa y los costos que esto conlleva. En segundo lugar, los altos costos de producción, en el cual se incluyen los gastos de alimentación (que para los pequeños productores tienen un costo mayor debido a la compra de cantidades menores en comparación a la industria).

Otro elemento importante para el funcionamiento de una piscicultura es la fiscalización, la frecuencia de ella y la cantidad de componentes sometidos a revisión. La frecuencia de fiscalización es bastante variada entre los centros (Figura 22). La máxima frecuencia se produce en



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

un centro, el cual es visitado mensualmente, y la menor en uno que manifestó no ser visitado. Lo más común es ser fiscalizado 2 veces (36,36%) o tres veces (27,27%) al año.

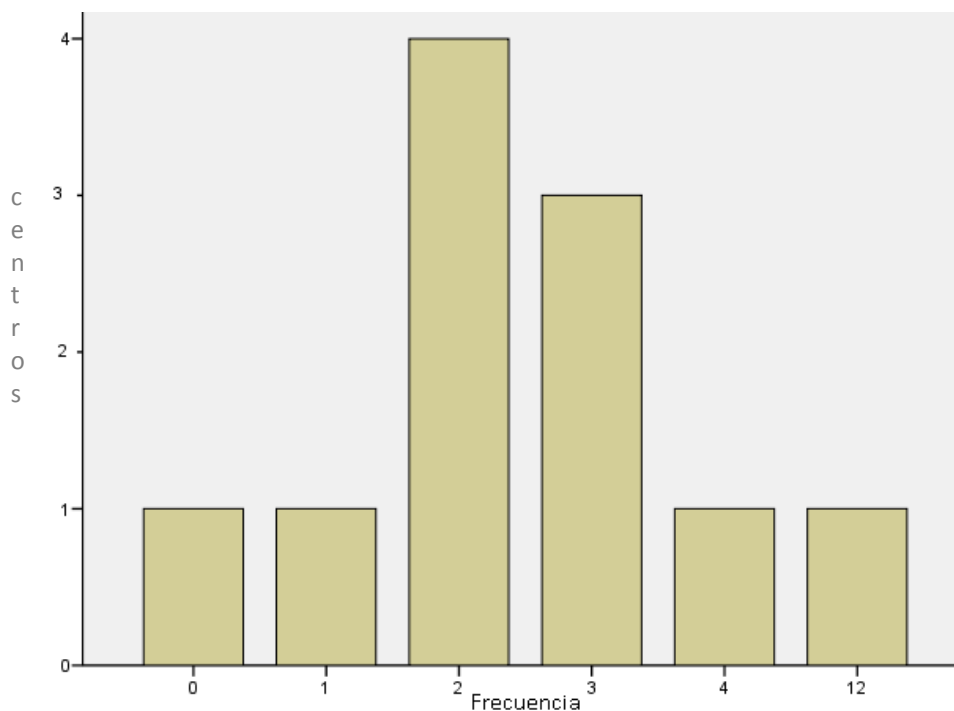


Figura 22. Frecuencia de fiscalización a las pisciculturas APE

El interés del inspector en la fiscalización de los centros se encuentran resumidas en forma descendente en la Tabla 92, donde se observa que el principal foco de vigilancia se refieren a la normativa sanitaria donde 9 de 11 centros lo señalan como el principal item fiscalizado (36%).

Tabla 92. Requerimientos revisados en las fiscalizaciones a los piscicultores APE

Exigencias a la hora de ser fiscalizado	Frecuencia	Porcentaje
Normativa sanitaria	9	36%
Stock	5	20%
Normativa ambiental	4	16%
Plan de protocolos	2	8%
Bitácora de eventos	2	8%
Documentación	2	8%
Bioseguridad	1	4%
Total	25	100%



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

La información presentada muestra que la acuicultura de pequeña escala se asocia principalmente al mar y se observa que la producción asociada se encuentra constituida por una gran variedad de pequeños productores, que van, en el caso de peces, desde una piscina con unos pocos ejemplares hasta centros que producen 8 toneladas, así mismo en el caso de los cultivos de moluscos se observaron centros con producción de 1,5 toneladas frente a centros que producen 1.000 toneladas y en el caso de las algas centros con parcelas de 0,3 hectáreas con producción de 4 toneladas frente a centros con 21 hectáreas que producen 190 toneladas en promedio.

Las diferencias, principalmente en producción, estarían señalando que el impacto ambiental que provocan es diferente, situación que no ha sido abordada por las diferentes definiciones que han sido planteadas para pequeña escala en el país. A continuación, se realiza un análisis de las definiciones que existen.

5.1.8 Análisis de las diferentes definiciones de las APE

5.1.8.1 Resumen de definiciones jurídicas de tipo de acuicultura y tamaño de empresas

Desde el análisis de los diferentes cuerpos normativos que abordan a la actividad de acuicultura en alguno de sus aspectos, se presenta los aspectos relacionados a definiciones de la actividad acorde a distintos criterios productivos como operativos.

- I. **Res. Ex. N° 2203/2017, Título II, numeral 5.1. (Aprueba las bases del proyecto FIPA 2017-16)**
Según las Bases Técnicas de este proyecto para los objetivos del proyecto se entenderá como APE, como a aquellos centros de cultivo en alguno de los cuatro segmentos siguientes:
 - a. Centro de cultivo emplazado en bienes nacionales de uso público, cuya superficie total dividida por el número de socios no exceda de Centro de cultivo emplazado en tierra o en terreno de playa, sea de propiedad privada o bienes nacionales de uso público que opera sobre especies nativas o exóticas, cuya producción total anual no exceda de 12 toneladas.
 - b. Centro de cultivo emplazado en bienes nacionales de uso público de superficie total igual o inferior a 10 hectáreas, que opera sobre especies nativas o especies exóticas que no sean peces y cuya producción máxima anual no excede de 1.000 toneladas,



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

salvo en el caso de peces nativos en que la producción máxima anual será de 35 toneladas.

- c. Centro de cultivo emplazado en bienes de uso público, cuya superficie total se igual o inferior a 20 hectáreas, que opera sobre especies nativas o especies exóticas que no sean peces y cuya producción máxima anual es de 2.000 toneladas, salvo en el caso de peces nativos en que la producción máxima anual será de 35 toneladas⁶ hectáreas, que opera sobre especies nativas o especies exóticas que no sean peces y cuya producción máxima anual es de 5.000 toneladas.

II. **D.S. Nº 40/2012, Art. 3, Letra n.**

- n) Proyectos de explotación intensiva, cultivo y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos.

alguna de las categorías de conservación de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley y cuya extracción se realice mediante la operación de barcos fábrica o factoría.

extensivos y/o intensivos, que se desarrollen en aguas continentales, marítimas y/o estuarinas o requieran de suministro de agua, y que contemplen:

n.1. Una producción anual igual o mayor a quinientas toneladas (500 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a cien mil metros cuadrados (100.000 m²) tratándose de macroalgas;

n.2. Una producción anual igual o mayor a trescientas toneladas (300 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a sesenta mil metros cuadrados (60.000 m²), tratándose de moluscos filtradores; o una producción anual igual o superior a cuarenta toneladas (40 t) tratándose de otras especies filtradoras, a través de un sistema de producción extensivo.



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

n.3. Una producción anual igual o superior a treinta y cinco toneladas (35 t) tratándose de equinodermos, crustáceos y moluscos no filtradores, peces y otras especies, a través de un sistema de producción intensivo;

n.4. Una producción anual igual o superior a quince toneladas (15 t) cuando el cultivo se realice en ríos navegables en la zona no afecta a marea; o el cultivo de cualquier recurso que se realice en ríos no navegables o en lagos cualquiera sea su producción anual; o

n.5. Una producción anual igual o superior a ocho toneladas (8 t), tratándose de peces; o del cultivo de microalgas y/o juveniles de otros recursos y/o evacuación de aguas de origen continental, marina o estuarina, cualquiera sea su producción anual.

hidrobiológicos, las instalaciones fabriles cuyo objetivo sea la elaboración de productos mediante la transformación total o parcial de cualquier recurso hidrobiológico o sus partes, incluyendo las plantas de proceso a bordo de barcos fábrica o factoría, que utilicen como materia prima una cantidad igual o superior a quinientas toneladas mensuales (500 t/mes) de biomasa, en el mes de máxima producción; o las plantas que reúnan los requisitos señalados en los literales h.2. o k.1., según corresponda, ambos del presente artículo.

III. Res. Ex. Nº 3612/2009. Aprueba resolución que fija las metodologías para elaborar la Caracterización Preliminar de Sitio (CPS) y la Información Ambiental (INFA)

Párrafo II, De las categorías de la CPS y de la INFA

Clasificación de centros de cultivo

A. Categoría 0

- i) Centros de cultivo de macroalgas con sistemas de producción de fondo, independiente del nivel de producción;
- ii) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), cuyas máximas producciones anuales proyectadas sean iguales o inferiores a 1.000 toneladas; siempre que se encuentren en sitios con sustrato duro o semiduro o profundidades superiores a 60 metros; y



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

iii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean iguales o inferiores a 50 toneladas; siempre que se encuentren en sitios con sustrato duro o semiduro o profundidades superiores a 60 metros.

B. Categoría 1

i) Centros de cultivo de macroalgas con sistemas de producción suspendidos, independiente del nivel de producción, sustrato y profundidad.

ii) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean inferiores a 300 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores de 60 metros.

C. Categoría 2

i) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), cuyas producciones máximas anuales proyectadas se encuentren entre 300 y 1.000 toneladas, inclusive, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros; y

ii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean iguales o inferiores a 50 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros.

D. Categoría 3

i) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas) ubicados en ambientes marinos, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 1.000 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros; y

ii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, ubicados en ambientes marinos, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 50 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros.

IV. D.S. Nº 96/2015, Establece Reglamento de actividades de acuicultura en AMERB



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

Art. 4º. Superficie autorizada. Se autoriza hasta un 40% de la superficie decretada como AMERB para destinarla a la acuicultura de especies nativas.

En el caso de cultivo de peces nativos, la superficie máxima será del 5% del área decretada, lo que en ningún caso puede exceder a 6 há.

En el caso de cultivos sobre invertebrados exóticos en los incisos 3º y 4º del artículo 18, la superficie máxima destinada será del 20% del área decretada, lo que en ningún caso podrá exceder de 10 há.

Art. 5º Recursos hidrobiológicos sobre los que podrá realizarse acuicultura en AMERB.

Podrá realizarse acuicultura sobre los siguientes recursos:

- a) Especies principales o secundarias del área de manejo
- b) Cualquier especie nativa que se encuentre dentro o fuera de su área de distribución natural
- c) Sobre peces nativos e invertebrados exóticos a que se refieren los incisos 3º y 4º del art. 18.

En ningún caso se podrá realizar acuicultura sobre peces exóticos, en los que se entienden incluidas todas las especies pertenecientes al grupo Salmónidos.

Art. 6. Condiciones de ejercicio de la actividad de acuicultura. Si se cumple el art. 5, letra a) y b), y siempre que se trate de cultivos extensivos, se someterán al SEIA, DS: N° 40/2012, art. 3, letra n) o a la evaluación sectorial realizada por la SSPA, de conformidad con el artículo 18 del RAMA, según corresponda o normativa que lo reemplace.

Tratándose de cultivos extensivos sobre recursos que se encuentren fuera de su rango de distribución natural, además de la evaluación ambiental deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- a) No se podrá realizar la actividad sobre el banco natural de recursos hidrobiológicos que constituyan especies del AMERB.
- b) La superficie del 40% del AMERB destinada a acuicultura, deberá incluir el espacio que se requiera para la instalación de estructuras.
- c) Otras disposiciones reglamentarias y normativas dependiendo de la especie de la que se trate.

En el caso de los cultivos sobre peces nativos y de los cultivos sobre invertebrados exóticos indicados en el 3º y 4º del art. 18, deberá efectuarse inicialmente una etapa de cultivo



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

experimenta, bajo las condiciones que se indican en el Título V, y dando cumplimiento a los requisitos de las letras a) y c) precedentes.

Art. 18. Del cultivo experimental en las AMERB.

En el caso de los cultivos sobre peces nativos y de los cultivos sobre invertebrados exóticos se deberá realizarse previamente una etapa de cultivo experimental.

Solo podrá realizarse cultivo experimental sobre especies nativas y sobre los invertebrados exóticos Abalón rojo, Abalón verde y Ostra Japonesa. en el caso del mejillón gallego o choro araucano sólo podrá realizarse cultivo experimental en la AMERB de la VIII región.

En todos los casos anteriores, el área máxima a autorizar para la realización de cultivo experimental será de 3 há. En ningún caso podrá realizarse acuicultura de salmónidos.

V. D.S. Nº 297/2005, Reglamento de Instalación de colectores

Art. 1. y Art. 2: Especies:

: chorito (*Mytilus chilensis*), choro zapato (*Choromytilus chorus*)
y cholga (*Aulacomya ater*) (*Argopecten purpuratus*), ostión del sur
(*Chlamys vitrea*) y ostión patagónico (*Chlamys patagonica*).

Art. 4. Polígonos

La resolución

.

VI. Ley Nº 20.416/2010, Fija normas especiales para las empresas de menor tamaño

Art. 2. Sujeto. Para los efectos de esta ley, se entenderá por empresas de menor tamaño las microempresas, pequeñas empresas y medianas empresas.

Microempresas: Empresas cuyos ingresos anuales por ventas y servicios y otras actividades del giro, no hayan superado las 2.400 UF en el último año calendario.



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

Pequeñas empresas: Empresas cuyos ingresos anuales por ventas y servicios y otras actividades del giro, sean superiores a 2.400 UF, pero inferiores a 25.000 UF en el último año calendario.

Medianas empresas: Empresas cuyos ingresos anuales por ventas y servicios y otras actividades del giro, sean superiores a 25.000 UF, pero inferiores a 100.000 UF en el último año calendario.

Adicionalmente, para efectos laborales, se hace la siguiente clasificación según número de trabajadores:

Microempresas: Empresas que cuentan con uno a nueve trabajadores.

Pequeñas empresas: Empresas que cuentan con 10 a 49 trabajadores.

Medianas empresas: Empresas que cuentan con 50 a 199 trabajadores.

VII. Propuesta de definición de Acuicultura de Pequeña Escala del Proyecto FIPA 2013-24: “Estudio de emplazamiento de áreas de acuicultura de pequeña escala en la zona sur (VI a XIV regiones)”

“La APE constituye la actividad de cultivo de organismos hidrobiológicos, cuyos procesos productivos son relativamente simples, preferentemente de tipo extensivo, que no involucran alto nivel de conocimiento técnico, que exige escasa mantención en el tiempo y cuyas rentabilidades permiten mantener la actividad en el tiempo a un grupo de personas recibiendo ingresos por ventas anuales menores o iguales a una mediana empresa.”

VIII. Ley Nº 21.069/2018, Crea el Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de Pequeña Escala, INDESPA

Art. 1. Definiciones. Para los efectos de esta ley se entenderá por:

h) Acuicultura de Pequeña Escala (APE): aquella actividad que tiene por objeto el cultivo y producción de recursos hidrobiológicos realizada por personas naturales, organizaciones de pescadores artesanales o personas jurídicas constituidas por pescadores artesanales, en conformidad a la ley.

A continuación, se presenta un resumen de las diferentes definiciones analizadas (Tabla 93).



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Tabla 93. Síntesis de normativas vinculadas a la definición de APE

Normativa	Artículo	Tipo de bien	Tipo de cultivo	Especie	Superficie (há)	Producción (ton/año)
Res. Ex. N° 2203/2017. Aprueba las bases del proyecto FIPA 2017-16	Título II, numeral 5.1.	Tierra y terreno playa		Nativas o exóticas		≤ 12
		Bienes nacionales de uso público		Nativas o exóticas (no peces)	≤ 10	≤ 1.000
		Bienes nacionales de uso público		Peces nativos		≤ 35
		Bienes nacionales de uso público		Nativas o exóticas (no peces)	≤ 20	≤ 2.000
		Bienes nacionales de uso público		Peces nativos		≤ 35
		Bienes nacionales de uso público		Nativas o exóticas (no peces)	≤ 6 por socio	≤ 5.000
D.S. N° 40/2012	Art. 3, letra n	Aguas continentales, marítimas y/o estuarinas o requieran de suministro de agua	Extensivos	Macroalgas	≥ 10 ^(y/o)	≥ 500
				Moluscos filtradores	≥ 6 ^(y/o)	≥ 300
			Extensivo	Otros Filtradoras		≥ 40
			Intensivo	Equinodermos, crustáceos y moluscos no filtradores, peces y otras especies		≥ 35
		Ríos navegables no afecta a marea; o ríos no navegables o lagos		Cualquier recurso hidrobiológico		≥ 15 Sin límite



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Normativa	Artículo	Tipo de bien	Tipo de cultivo	Especie	Superficie (há)	Producción (ton/año)
		Requieren suministro y/o evacuación de aguas continentales		Peces; Microalgas y/o juveniles de otros recursos hidrobiológicos que requieran evacuación de aguas		≥ 8 Sin límite
Res. Ex. N° 3612/2009. Aprueba resolución que fija las metodologías para elaborar la (CPS) y la (INFA)	Párrafo II, De las categorías de la CPS y de la INFA Clasificación de centros de cultivo	Categoría 0	Sistema producción de fondo	Macroalgas		Sin límite
		Categoría 1	Extensivo (sustrato duro o semiduro o prof. > 60m)	No macroalgas		≤ 1.000
			Intensivo (sustrato duro o semiduro o prof. > 60m)			≤ 50
		Categoría 2	Sistema prod. suspendido (sin restricción)	Macroalgas		Sin límites
			Extensivo (sustrato blando, prof. $\leq 60m$)	No macroalgas		≤ 300
		Categoría 3	Extensivo (sustrato blando, prof. $\leq 60m$)	No macroalgas		[300 – 1.000]
			Intensivo (sustrato blando, prof. $\leq 60m$)			≤ 50
			Extensivo (sustrato blando, prof. $\leq 60m$)	No macroalgas		>1.000



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Normativa	Artículo	Tipo de bien	Tipo de cultivo	Especie	Superficie (há)	Producción (ton/año)
			Intensivo (sustrato blando, prof. $\leq 60m$)			>50
D.S. Nº 96/2015, Establece Reglamento de actividades de acuicultura en AMERB.	Art. 4º. Superficie autorizada.			Peces nativos	< 6 (40%)	
	Art. 5º Especies			Invertebrados exóticos	< 10 (20%)	
	Art. 6. condiciones de acuicultura		Si se cumple Art. 5 a) y b); y sean Extensivos se someten al SEIA o evaluación art. 18 RAMA	Especies principales o secundarias Especie nativa dentro o fuera del área de distribución natural. Peces nativos e invertebrados exóticos, No salmónideos		
	Art. 18. Cultivo experimental		Extensivos fuera del rango de distribución, además de la ev. ambiental	No sobre banco natural de especies AMERB Peces nativos y invertebrados exóticos <i>H. rufescens</i> , <i>H. discus hannai</i> , y <i>O. japonesa</i>	≤ 3	



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Normativa	Artículo	Tipo de bien	Tipo de cultivo	Especie	Superficie (há)	Producción (ton/año)
				<i>M. galloprovincialis</i> No salmónideos	≤ 3 Solo VIII Región	
D.S. Nº 297/2005 y D.S. Nº 123/2011. Reglamento de instalación de colectores	Art. 4º. Polígonos	Espacios fuera de concesiones, AMERB, ni reservas marinas		M. chilensis, Ch. chorus, A. ater; A.purpuratus, Ch. vitrea, Ch. patagonica	< 5 <20	
Ley Nº 20.416/2010, Fija normas especiales para las empresas de menor tamaño	Art. 2º Clasificación de empresas					Microempresas Ing ≤ 2.400 UF ≤ CL M\$66.156 Trabajadores [1 – 9] Pequeñas] 2.400 – 25.000 [UF] 66.156 – 661.536 [CL M\$ Trabajadores [10 – 45]



5.1.8.2 Propuesta Definición de APE

Luego de realizado el Taller Internacional que contempla el proyecto, la caracterización realizada, reunión con expertos nacionales e internacionales y la revisión de la normativa vigente aplicable, se percibe la necesidad de definir la acuicultura APE considerando que la presión que ejercen sobre el ambiente varía ampliamente dentro de las diferentes escalas de producción de las actualmente denominadas APE, lo que se refleja más directamente utilizando la variable producción, por esto se propone la siguiente definición de la Acuicultura de Pequeña Escala para Chile:

La Acuicultura de Pequeña Escala (APE) es aquella actividad de acuicultura, organizada por el hombre, que tiene por objeto el cultivo y producción de recursos hidrobiológicos realizada por personas naturales, organizaciones de pescadores artesanales con o sin personalidad jurídica y que perciban ingresos por ventas anuales menores o iguales a los indicados en Ley Nº 20.416/2010, para micro o pequeña empresa y que además tengan las siguientes producciones máximas anuales por especie.

De acuerdo a la amplia variedad que presentan los cultivos marinos y continentales de especies hidrobiológicas en Chile, la cual se expresa por medio de las siguientes variables: Tipo de espacios utilizados, Sistema de cultivo, Tipo de Especies (nativas/exóticas; moluscos/peces/macroalgas/otros), Superficie a utilizar, Tamaño de producción anual, Ingresos por ventas o y de sus actividades afines y Tipo de personas jurídicas; resulta complejo establecer una definición o estratificación por cada variable o por la combinatoria de las mismas. Por ello, y a la luz de los resultados de la entrevista a los pequeños acuicultores, a los resultados del Taller Internacional y a la consulta a los Expertos Internacionales que participaron en el Taller, se decidió proponer tres segmentos de APEs (los pequeños, medianos y grandes). Del trabajo de terreno y el Taller se observó que existen “pisciculturas” que no alcanzan a cosechar 1 ton/año, ya que los cultivos los utilizan como granjas educativas y/o producción para consumo doméstico o para turistas en época de verano. Luego, considerando los hallazgos encontrados en la caracterización de los posibles impactos ambientales y/o sanitarios que puede generar la actividad (obj. específico 2), se definió que la variable que más afecta el medio ambiente es la producción por tipos de



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

especies. Pero también, en la clasificación se tuvo a la vista el límite máximo de producción según el Decreto N° 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente.

En el caso de los peces, por ser de carácter intensivo, se establecieron los rangos:

- i. < 1 ton/año: esto corresponde a una producción menor, y de acuerdo a los precios de venta estimados, pueden alcanzar una venta de $1000 \text{ kg} \times 1500 \text{ \$/kg} = \$ 1.500.000.-$ (equivalente a 5 sueldos mínimos mensuales), asumiendo que se vende el 100%. En caso que el titular vende el 75% de la cosecha, sus ingresos bajan a $\$ 1.225.000.-$, el resto de la cosecha puede ser para consumo doméstico. Por lo tanto, esta actividad es complementaria a una actividad principal del titular, y por su tamaño, no permite cubrir costos de certificaciones sanitarias. Su potencial impacto es 1/8 veces respecto al máximo tramo.
- ii. entre 1 y 4 ton/año: corresponde a una actividad productiva mediana que debiese generar una rentabilidad económica aceptable. Realizando el mismo ejercicio anterior, los ingresos anuales podrían fluctuar entre 1,5 y 6 millones de pesos (equivalente a 20 sueldos mínimos mensuales).
- iii. entre 4 y 8 ton/año: corresponde a una actividad productiva de mayor tamaño que permite generar empleos no permanentes, ya que sus ingresos anuales podrían fluctuar entre 6 y 12 millones de pesos (equivalente a 40 sueldos mínimos mensuales). Estos ingresos permiten cubrir costos de operación referidos a certificaciones sanitarias entre otros. Además, se cumple con la Ley N° 20.416/2010 y el D.S. N° 40/2012, lo que fue analizado como resultado en el informe.

Para los moluscos, por ser de carácter extensivo, se establecieron los siguientes rangos:

- i. < 50 ton/año: esto corresponde principalmente a mitílidos. Esta producción corresponde a un centro de cultivo de 1 há con 6 longline, que pueden ser operados con 2 personas (al menos un buzo). En caso que la especie fuese mejillón chileno (chorito) cuyo precio de venta en playa medio es $\$ 200$, se tiene un ingreso anual de $\$ 10$ millones, el costos de operación sin incluir personal se estiman en 50% de las ventas, lo que genera un ingreso neto de $\$ 5$ millones (16 sueldo mínimos mensuales). Estos resultados económicos no permiten un mantenimiento adecuado de las instalaciones.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

- ii. entre 50 y 100 ton/año: corresponde a una actividad productiva mediana en este tipo de especie, corresponde a un centro de cultivo de 1,2 há con 12 longline, que pueden ser operados con 3 personas (al menos un buzo), al cual debiese generar una rentabilidad económica aceptable. Realizando el mismo ejercicio anterior, el margen de explotación del negocio estimado podría fluctuar entre \$ 5 y 10 millones (equivalente a 33 sueldos mínimos mensuales). Esto permite un mantenimiento de las instalaciones y realizar certificaciones sanitarias acorde al potencial impacto.
- iii. entre 100 y 300 ton/año: corresponde a una actividad productiva de mayor tamaño que permite generar empleos fijos y no permanentes, ya que sus márgenes de explotación podrían fluctuar entre 10 y 30 millones de pesos (equivalente a 100 sueldos mínimos mensuales). Estos márgenes permiten cubrir costos de operación referidos a certificaciones sanitarias entre otros. Además, se cumple con la Ley N° 20.416/2010 y el D.S. N° 40/2012, lo que fue analizado como resultado en el informe.

Para las macroalgas su cultivo es de tipo extensivo, se establecieron los siguientes rangos:

- i. < 50 ton/año: esto corresponde una producción menor de un centro de cultivo con 1 há y 8 longline, que pueden ser operados con 2 personas (al menos un buzo). En caso que la especie fuese cohayuyo cuyo precio de venta en playa medio es \$ 200, se tiene un ingreso anual de \$ 10 millones, el costo de operación sin incluir personal se estiman en 50% de las ventas, lo que genera un margen de explotación neto de \$ 5 millones (16,6 sueldo mínimos mensuales). Estos resultados económicos no permiten un mantenimiento adecuado de las instalaciones.
- ii. entre 50 y 100 ton/año: corresponde a una actividad productiva mediana en este tipo de especie, corresponde a un centro de cultivo de 1,5 há con 16 longline, que pueden ser operados con 3 personas (al menos un buzo), la cual debiese generar una rentabilidad económica aceptable. Realizando el mismo ejercicio anterior, el margen de explotación del negocio estimado podría fluctuar entre \$ 5 y 10 millones (equivalente a 33 sueldos mínimos mensuales). Esto permite un mantenimiento de las instalaciones y realizar certificaciones sanitarias.



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

- iii. entre 100 y 300 ton/año: corresponde a una actividad productiva de mayor tamaño que permite generar empleos fijos y no permanentes, ya que sus márgenes de explotación podrían fluctuar entre 10 y 30 millones de pesos (equivalente a 100 sueldos mínimos mensuales). Estos márgenes permiten cubrir costos de operación referidos a certificaciones sanitarias entre otros. Además, se cumple con la Ley Nº 20.416/2010 y el D.S. Nº 40/2012, lo que fue analizado como resultado en el informe.

Para las especies equinodermo, crustáceos y moluscos no filtradores y otras, la situación es altamente variable por las características tecnológicas de cultivo y por ser de tipo intensivo, se proponen los siguientes rangos:

- i. < 1 ton/año: esto corresponde a una producción menor, el intervalo de precios por kilo en playa muy amplio, por ejemplo el erizo (equinodermo) igual a \$1.500 hasta el abalón verde (molusco no filtrador) a \$4.000, si se aplica el mismo ejercicio que en los casos anteriores, en el mejor de los escenarios para el abalón, los ingresos anuales estimados, pueden alcanzar a $1000 \text{ kg} \times 4000 \text{ \$/kg} = \$ 4.000.000.-$ Por ser de tipo intensivo, se debe suministrar alimento (macroalgas), por lo cual posee costos de operación más alto respecto a otras especies, generando menores márgenes de explotación. Si se estima un costo de operación igual al 60% de las ventas anuales, se obtiene un margen igual a \$1,6 millones. Por lo tanto, esta actividad es complementaria a una actividad principal del titular, y por su tamaño, no permite cubrir costos de certificaciones sanitarias.
- ii. entre 1 y 10 ton/año: corresponde a una actividad productiva mediana que debiese generar una rentabilidad económica aceptable. Realizando el mismo ejercicio anterior, el margen de explotación para el abalón podría fluctuar entre \$ 1,6 a 16 millones (equivalente a 53 sueldos mínimos mensuales). Estos ingresos medios permiten cubrir costos de operación referidos a certificaciones sanitarias entre otros.
- iii. entre 10 y 35 ton/año: corresponde a una actividad productiva de mayor tamaño que permite generar empleos fijos y no permanentes, ya que sus ingresos anuales podrían fluctuar entre \$ 16 y 56 millones (equivalente a 186 sueldos mínimos mensuales). Estos ingresos permiten cubrir costos



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

de operación referidos a certificaciones sanitarias entre otros. Además, se cumple con la Ley Nº 20.416/2010 y el D.S. Nº 40/2012.

Esta definición incorpora de manera agrupada por tipo de especie los recursos hidrobiológicos indicados en el punto 5.2 de las bases técnicas del proyecto. Se consideró una definición general de APE y no por especie específica, a fin de evitar dificultades en futuras modificaciones normativas por cada especie. También, es importante señalar que en la definición de APE propuesta no se consideró la variable tamaño del polígono, debido a que la variable que afecta de manera más directa al medio ambiente es la producción, la cual no necesariamente está relacionada con el tamaño (hectáreas). Por ejemplo, un centro de cultivo extensivo de mejillón chileno de 1 há., puede tener 1 longline de 100m de longitud, producir 8 ton. de cosecha, y en venta MM\$ 2,4; y alternativamente en la misma hectárea puede tener 8 longline de igual longitud y producir 64 ton, y en venta MM\$ 19,2. En este caso se observa que tanto la producción (en toneladas) y las ventas (en unidades monetarias) son las caracterizan la escala de la actividad acuícola.

Los límites máximos de la clasificación anterior consideran el actual Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Nº 40/2012, del Ministerio del Medio Ambiente). En la Tabla 94 se sintetiza la clasificación anterior.

Respecto a la acuicultura experimental, definida en el art. 1, numeral 51) de la Ley Nº 18.892/1989 y sus modificaciones, como: una actividad de cultivo de recursos hidrobiológicos que tiene por objeto la investigación científica, el desarrollo tecnológico o la docencia. La Ley Nº 18.892/1989, en su art. 67 quinquies) señala que: Las condiciones ambientales y sanitarias a las que deberán someterse la acuicultura experimental, los centros de investigación en acuicultura, la instalación de establecimientos destinados a la reproducción y mantención de especies ornamentales, así como la de acreditación del origen de los mismos, el procedimiento de aprobación del proyecto técnico y la distancia con otros centros de cultivo, serán establecidas por reglamento.

De lo antes expuesto se concluye que este tipo de acuicultura no está considerada en la definición y clasificación de APE propuesta, toda vez que la acuicultura experimental no está concebida por el legislador como una actividad lucrativa.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

En este mismo contexto, no se consideró en la definición de APE la actividad de reproducción y mantenimiento de especies ornamentales por estar concebidas, estas especies ornamentales según la Ley N° 18.892/1989 y sus modificaciones, como: organismos hidrobiológicos pertenecientes a diversos grupos taxonómicos que, dadas sus particulares características morfológicas y fisiológicas, son destinados a fines culturales, decorativos o de recreación (Art. 1, numeral 56). Los establecimientos que operen o mantengan especies ornamentales exóticas sólo podrán desarrollar su actividad en circuitos controlados. Las condiciones ambientales y sanitarias a las que deberán someterse la instalación de establecimientos destinados a la reproducción y mantención de especies ornamentales, a , el procedimiento de aprobación del proyecto técnico y la distancia con otros centros de cultivo, serán establecidas por reglamento (art. 67 quinquies). La reglamentación referida a la certificación y otros requisitos sanitarios para la importación de especies hidrobiológicas como las ornamentales está contemplada en el artículo 15 del D.S 72 /2011 del MINECON.

Tabla 94. Clasificación de la Acuicultura de Pequeña Escala (APE) por especie y producción anual.

Categoría	Tipo especie	Producción (ton/año)	Comentarios
APE 1	Peces	< 1	Especie principal a nivel nacional mitílicos Equinodermos, crustáceos y moluscos no filtradores, y otras especies
	Moluscos filtradores	< 50	
	Macroalgas	< 50	
	Otros	< 1	
APE 2	Peces	[1 – 4[	Equinodermos, crustáceos y moluscos no filtradores, y otras especies
	Moluscos	[50 – 100]	
	Macroalgas	[50 – 100]	
	Otros	[1 – 10]	
APE 3	Peces	[4 – 8[	Límite máximo establecido por el DS N° 40/2012
	Moluscos	]100 – 300[	Límite máximo establecido por el DS N° 40/2012
	Macroalgas	]100 – 200[	Referido a 10 há.
	Otros	]10 – 35[	Equinodermos, crustáceos y moluscos no filtradores, y otras especies. Límite máximo establecido por el DS N° 40/2012



5.2 OBJETIVO 2: Identificar y caracterizar los posibles impactos ambientales y/o sanitarios que pudiera generar dicha actividad

5.2.1 Caracterización centros de cultivo APE

Para el desarrollo de este objetivo y con el objeto de conocer las especies de importancia en el cultivo APE, se solicitó información de producción a Sernapesca Nacional. La Base de Datos entregada permitió conocer la producción de los últimos 16 años de las especies que conforman los cultivos en el país (Tabla 95).

A partir del análisis de la información de producción recibida, se puede observar que entre el año 2000 a 2016 algunas especies tienen una producción muy baja o casi nula (ej. erizo rojo). Otras especies de interés para el estudio (señaladas en las TBR) no muestran producción, como es el caso de:

- Choro Araucano,
- Camarón de Río del Norte
- Piure.

Se presenta un análisis del comportamiento de la producción de cada una de las especies de interés para el proyecto contenidas en la Tabla 95, durante el periodo 2000- 2016.



Tabla 95.Cosecha en toneladas de centros de cultivo (excepto salmones) 2000/2016 organizadas de menor a mayor producción.

ESPECIE/AÑO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total general
VIDRIOLA, PALOMETA, DORADO															1			1
BAGRE AGUA DULCE									3									3
CORVINA													4					4
LUGA NEGRA O CRESPA														4				4
CHOCHA																	5	5
ERIZO	1			2	1			1										5
HUIRO									1	5	12				2	1		21
LUGA-ROJA													18	4				22
LENGUADO FINO	1			26														27
HIRAME							9	18	3		7							37
LUCHE				29	7	1												37
ABALON JAPONES				8	16	1	4	15	1	2		6	25	23	16	13	2	132
OSTRA CHILENA	200	229	235	168	222	144	152	187	205	151	163	221	214	200	225	229	227	3.372
TURBOT	259	303	320	396	273	296	268	335	279	321	292	252	250	107	2	4		3.957
ABALON ROJO	66	73	113	120	241	342	391	357	514	886	794	834	918	1.111	1.130	1.032	1.274	10.196
CHORO	224	292	260	185	397	560	896	649	692	682	757	830	380	635	1.561	1.610	691	11.301
SPIRULINA							3.189	2.712	6.000	3	5	22	10	11			4	11.956
CHOLGA	295	506	1.696	1.567	1.295	843	617	1.091	1.575	1.327	1.736	3.641	2.179	1.470	1.172	1.254	1.005	23.269
OSTRA DEL PACIFICO	5.641	7.089	3.718	3.640	2.356	2.495	1.443	778	882	67	94	159	92	44	83	34	43	28.658
OSTION DEL NORTE	19.018	18.534	15.124	15.109	24.577	17.319	19.426	20.072	21.277	16.482	8.840	11.020	5.798	5.001	4.146	2.947	3.547	228.237
PELILLO	33.471	65.538	71.648	39.924	20.266	15.492	33.586	23.668	21.686	88.147	12.150	14.508	10.588	12.460	12.808	12.572	14.846	503.358
TRUCHA ARCOIRIS	79.566	109.895	111.681	114.607	126.599	122.962	150.608	162.406	149.411	149.557	220.244	224.459	262.767	145.625	151.773	107.109	84.607	2.473.876
CHORITO	23.477	34.648	41.797	57.809	77.461	87.736	126.952	153.433	187.064	175.728	221.522	288.587	257.788	254.151	238.088	289.149	300.648	2.816.038
Fuente: adaptado del documento entregado por Sernapesca enero 2018 (COSECHAS 2000-2016 PUCV																		



5.2.1.1 Producción de cultivo por especie

En la Figura 23, se presentan los valores de cosecha para el abalón japonés, para el periodo 2000-2016: Se observa una continuidad de datos entre los años 2003-2009, con fluctuaciones tanto positivas como negativas. Para el periodo 2011-2016, si bien es cierto, se registra la mayor cosecha (25 toneladas), a partir del año 2013 decaen abruptamente hasta llegar a las 2 toneladas el año 2016.

Para el caso del abalón rojo se presenta una tendencia positiva en el aumento de las cosechas, pasando de las 66 toneladas el año 2000 hasta llegar a las 1274 toneladas el año 2016 (Figura 24).

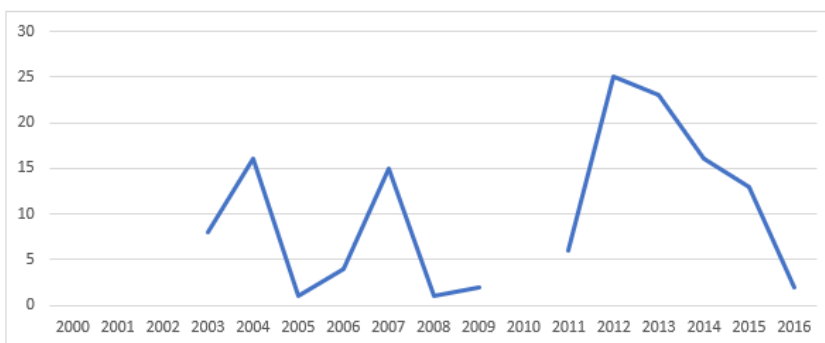


Figura 23. Cosecha de Abalon japonés, periodo 2000-2016.

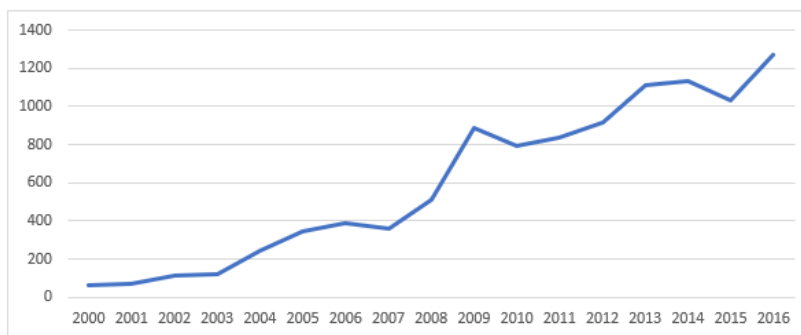


Figura 24. Cosecha de Abalon rojo, periodo 2000-2016.



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

Respecto a los Mitílidos, la cosecha de Cholga ha presentado valores fluctuantes, de las 295 toneladas registradas el año 2000, se llega un valor máximo de 3641 toneladas el año 2011., para posteriormente decaer a 1005 toneladas el año 2016, (Figura 25).

Por otro lado, las cosechas de Chorito han presentado una tendencia positiva para todo el periodo, es así, como de las 23.000 toneladas del año 2000, se alcanzan las 30.000 toneladas en el año 2016 (Figura 26).

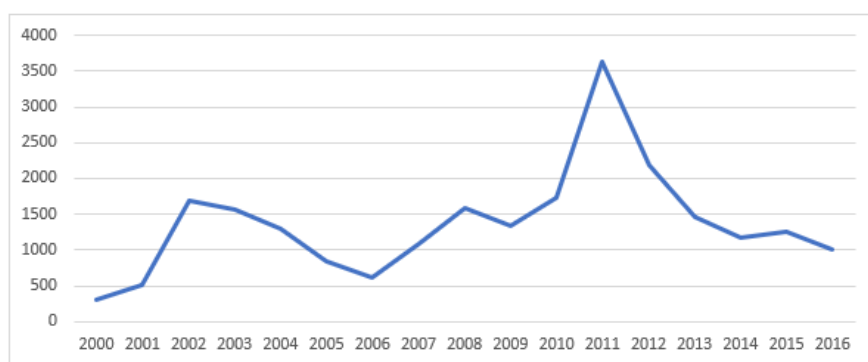


Figura 25. Cosecha de Cholga, periodo 2000-2016.

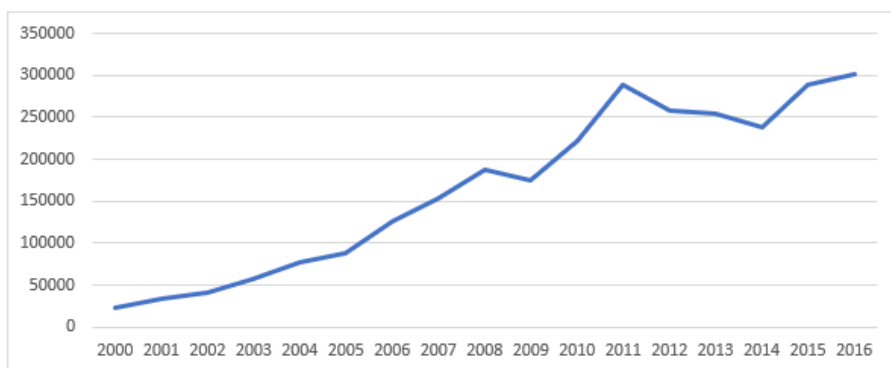


Figura 26. Cosecha de Chorito, periodo 2000-2016.

Por otra parte las cosechas de Choro Zapato (Figura 27) presentan en general una tendencia positiva para el periodo 2000-2015, alcanzando el mayor registro en este último año (1610 toneladas), sin embargo, se presentan una caída del recurso para el año 2016 donde baja a las 691 toneladas.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Para el caso del Ostión del norte se presenta una tendencia negativa en cuanto a registro de cosecha, de 19.000 toneladas del año 2000, sólo se registran 3.500 toneladas para el año 2016. (Figura 28).

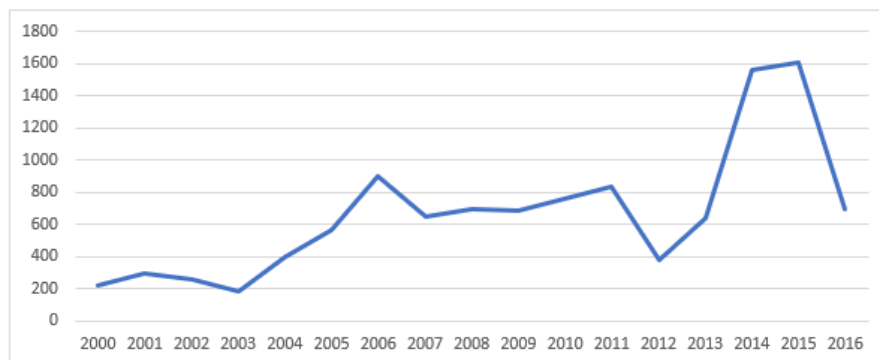


Figura 27. Cosecha de Choro, periodo 2000-2016.

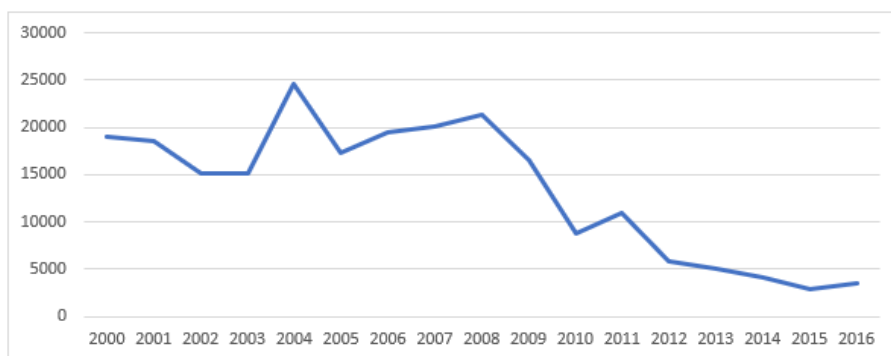


Figura 28. Cosecha de Ostión del norte, periodo 2000-2016.

La ostra chilena ha mantenido relativa estabilidad de cosecha para el periodo 2000-2016 (Figura 29). De las 200 toneladas registradas en el año 2000, se llega a una cifra muy cercana el 2016 (227 toneladas). En la Figura 30 presenta los valores de cosecha para la Ostra del Pacífico, donde se observa una clara tendencia negativa. De las 5641 toneladas del año 2000 se decae a unas 40 toneladas para el año 2016.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

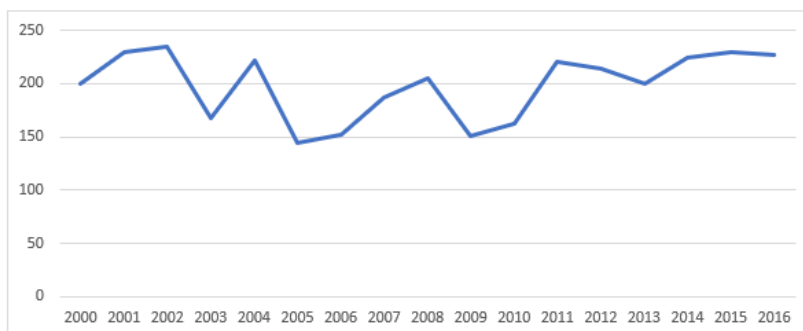


Figura 29. Cosecha de Ostra chilena, periodo 2000-2016.

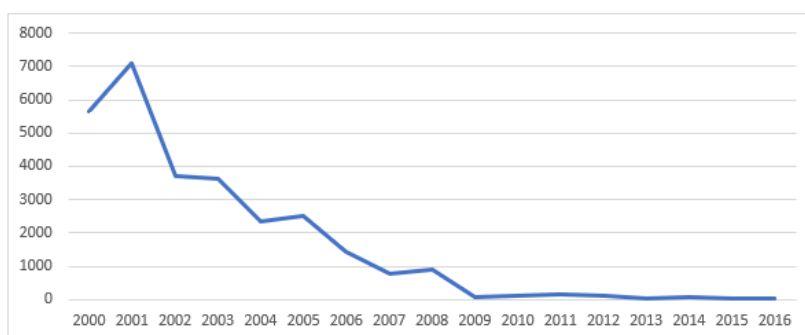


Figura 30. Cosecha de Ostra del Pacífico, periodo 2000-2016.

En relación a las cosecha de Pelillo, se presentan fluctuaciones para el periodo 2000-2009, donde los mayores valores se alcanzan el año 2009 (88.000 toneladas), a partir de ese año los valores disminuyen drásticamente hasta alcanzar las casi 15.000 toneladas el año 2016 (Figura 31).

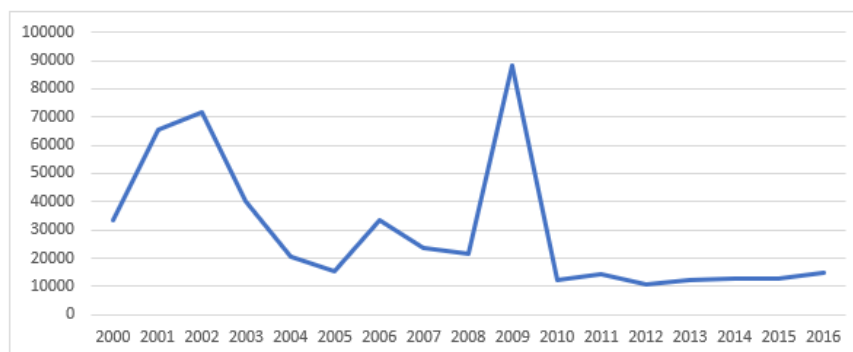


Figura 31. Cosecha de Pelillo, periodo 2000-2016.



5.2.2. Georreferenciación de los centros APE

Con la información de la Base de datos de Subsecretaría de Pesca y Acuicultura “FIPA 2017-16” se generó, una base de datos con información relativa a las APE. Esta fase representa el esfuerzo de desarrollar el marco analítico, localizar fuentes de datos y organizar los datos para su análisis. Las actividades que se realizan durante esta fase incluyen: ejecución de métodos analíticos, importar y/o exportar datos; cálculo de estadísticas relevantes; generación de información (mapas, tablas, gráficos y reportes) de salida; y verificación de resultados. .

5.2.2.1 Georreferenciación o Representación espacial de los centros de cultivo APE

Para la espacialización de la información proporcionada por Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, se trabajó con las herramientas de representación geográfica de ARCGIS, incorporando la capa “concesiones_para_ape” en formato Shape.

Como se observa en la Figura 32 la tabla asociada al shape, contiene información tabulada en los campos de concesión, especies, área, región y titular. Este archivo permite definir criterios de presentación de la información.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)

FIPA 2017-16

Table													
concesiones_para_ape													
Shape *	ID POLIGON	OBJECTID	IdSolicitu	IdConcesio	Comuna	Region	Especies	TipoUsoPol	NroPert	CodigoCent	NumeroReso	SUPERFICIE	FechaResol
Polygon	495	3743	495	162	COQUIMBO	IV REGION DE COQUIMBO	OSTION DEL NORTE	Cultivo	90041135	40123	1727	17.13	11/24/1995
Polygon	500	1163	500	144	ANCUD	X REGION DE LOS LAGOS	OSTRA CHILENA	Cultivo	90100050	102108	1589	0.79	11/19/1997
Polygon	501	1162	501	2828	ANCUD	X REGION DE LOS LAGOS	CHORO, OSTRA CHILENA, OSTRA DEL PACIFICO	Cultivo	290100050	102091	1637	3.51	11/28/1997
Polygon	505	1164	505	164	ANCUD	X REGION DE LOS LAGOS	PELLILLO	Cultivo	90100735	102102	1396	1.99	10/24/1997
Polygon	509	3744	509	163	COQUIMBO	IV REGION DE COQUIMBO	OSTION DEL NORTE	Cultivo	90041461	40143	664	16.8	4/22/1999
Polygon	512	2382	512	145	CALBUCO	X REGION DE LOS LAGOS	OSTION DEL NORTE, OSTION DE CHILOE, OSTION D	Cultivo	91000691	102120	1492	5.4	11/11/1997
Polygon	538	1999	538	168	DALCAHUE	X REGION DE LOS LAGOS	PELLILLO, CHOLGA, CHORITO, CHORO, OSTION DEL	Cultivo	91000412	102352	295	17.77	2/12/1996
Polygon	543	1143	543	189	ANCUD	X REGION DE LOS LAGOS	PELLILLO	Cultivo	91000413	102184	260	1.91	2/19/1997
Polygon	564	3678	564	189	CALBUCO	X REGION DE LOS LAGOS	PELLILLO	Cultivo	91000809	101929	6	0.3	1/2/1996
Polygon	572	3592	572	188	CHAITEN	X REGION DE LOS LAGOS	CHOLGA, CHORITO, CHORO	Cultivo	91000800	102142	925	9	7/1/1997
Polygon	575	2044	575	198	QUINCHAO	X REGION DE LOS LAGOS	PELLILLO	Cultivo	91001206	102001	252	3	2/7/1996
Polygon	589	2097	589	1393	CASTRO	X REGION DE LOS LAGOS	CHOLGA, CHORITO, CHORO	Cultivo	291000810	102030	78	44.68	1/17/1997
Polygon	590	2096	590	2830	CASTRO	X REGION DE LOS LAGOS	CHOLGA, CHORITO, CHORO	Cultivo	91000810	102019	77	102	1/17/1997
Polygon	591	4059	591	187	ANCUD	X REGION DE LOS LAGOS	PELLILLO, CHOLGA, CHORITO, CHORO, OSTRA CHIL	Cultivo	91000795	102968	1399	0.29	9/29/1998
Polygon	594	4002	594	211	CALDERA	III REGION DE ATACAMA	OSTION DEL NORTE	Cultivo	92000189	30112	776	13.98	6/28/1995
Polygon	596	3785	596	171	CALDERA	III REGION DE ATACAMA	OSTION DEL NORTE	Cultivo	91000631	30108	1072	13.56	8/17/1995
Polygon	625	423	625	197	CURACO DE VELEZ	X REGION DE LOS LAGOS	PELLILLO, OSTRA CHILENA, OSTRA DEL PACIFICO	Cultivo	91001199	101956	971	6.75	5/20/1996
Polygon	639	427	639	159	DALCAHUE	X REGION DE LOS LAGOS	OSTRA CHILENA	Cultivo	92000209	102090	844	1.5	6/20/1997
Polygon	645	3802	645	192	CALDERA	III REGION DE ATACAMA	PELLILLO	Cultivo	91001054	30124	358	2.97	2/20/1996
Polygon	647	1490	647	1394	QUELLON	X REGION DE LOS LAGOS	PELLILLO	Cultivo	292000019	103184	4193	13.65	12/17/2009
Polygon	656	3388	656	193	QUELLON	X REGION DE LOS LAGOS	CHOLGA, CHORITO, CHORO	Cultivo	91001092	102536	328	9.99	3/9/1999
Polygon	661	2179	661	194	CHONCHI	X REGION DE LOS LAGOS	CHOLGA, CHORITO, CHORO	Cultivo	91001157	101947	256	4.5	2/7/1996
Polygon	673	3801	673	195	CALDERA	III REGION DE ATACAMA	PELLILLO	Cultivo	91001176	30102	1051	7.46	8/14/1995
Polygon	680	2264	680	202	DALCAHUE	X REGION DE LOS LAGOS	PELLILLO	Cultivo	92000020	101910	68	2	1/11/1996
Polygon	683	1961	683	203	CURACO DE VELEZ	X REGION DE LOS LAGOS	PELLILLO	Cultivo	92000022	102006	194	1.5	1/31/1996
Polygon	693	3742	693	199	COQUIMBO	IV REGION DE COQUIMBO	OSTION DEL NORTE	Cultivo	91040004	40120	13	41.37	1/2/1996
Polygon	704	3507	704	207	QUEILEN	X REGION DE LOS LAGOS	CHORITO	Cultivo	92000119	102002	259	3.05	2/7/1996
Polygon	705	3503	705	206	QUEILEN	X REGION DE LOS LAGOS	CHORITO	Cultivo	92000101	101940	257	4.21	2/7/1996
Polygon	708	185	708	196	MAULLIN	X REGION DE LOS LAGOS	PELLILLO	Cultivo	91001191	102426	2094	0.3	9/28/2000
Polygon	713	1672	713	208	ANCUD	X REGION DE LOS LAGOS	PELLILLO	Cultivo	92000149	102513	1535	1.07	11/13/1997
Polygon	714	1139	714	209	ANCUD	X REGION DE LOS LAGOS	PELLILLO	Cultivo	92000150	102238	926	1.63	5/16/1996
Polygon	720	3749	720	356	COQUIMBO	IV REGION DE COQUIMBO	OSTION DEL NORTE	Cultivo	94043002	40110	1074	15.81	8/17/1995
Polygon	742	3471	742	213	QUEILEN	X REGION DE LOS LAGOS	CHORITO	Cultivo	92000324	101913	258	5.6	2/7/1996
Polygon	743	3510	743	214	QUEILEN	X REGION DE LOS LAGOS	PELLILLO, CHORITO, ABALON ROJO	Cultivo	92000326	101949	302	6	2/12/1996
Polygon	753	3800	753	215	CALDERA	III REGION DE ATACAMA	HUIRO, OSTION DEL NORTE	Cultivo	92030007	30115	1014	10.17	8/10/1995
Polygon	754	352	754	216	MAULLIN	X REGION DE LOS LAGOS	PELLILLO	Cultivo	92101025	102440	2096	0.3	9/28/2000
Polygon	782	3538	782	268	CHONCHI	X REGION DE LOS LAGOS	CHOLGA, CHORITO, CHORO, OSTION DEL NORTE,	Cultivo	93103034	102542	203	47.17	1/31/1997
Polygon	795	1946	795	272	CASTRO	X REGION DE LOS LAGOS	CHOLGA, CHORITO, CHORO, OSTRA CHILENA	Cultivo	93103048	102027	265	3.01	2/19/1997
Polygon	846	3546	846	276	CHONCHI	X REGION DE LOS LAGOS	CHOLGA, CHORITO, CHORO, ABALON ROJO, OSTI	Cultivo	93103063	102005	658	8.88	4/1/1996
Polygon	848	3746	848	226	COQUIMBO	IV REGION DE COQUIMBO	OSTION DEL NORTE	Cultivo	93040040	40117	1269	18.11	7/5/1996
Polygon	851	3747	851	227	COQUIMBO	IV REGION DE COQUIMBO	OSTION DEL NORTE	Cultivo	93040041	40116	1910	35.33	12/21/1995
Polygon	854	3524	854	277	CHONCHI	X REGION DE LOS LAGOS	CHOLGA, CHORITO, CHORO, OSTION DEL NORTE	Cultivo	93103064	103348	307	21.92	2/27/1997
Polygon	863	2052	863	282	DALCAHUE	X REGION DE LOS LAGOS	CHOLGA, CHORITO, CHORO, OSTRA CHILENA	Cultivo	93103073	101950	70	5	1/11/1996
Polygon	868	4033	868	247	PUERTO MONTT	X REGION DE LOS LAGOS	CHOLGA, CHORITO, CHORO	Cultivo	93101067	102015	1029	3.42	5/31/1996
Polygon	889	2092	889	284	CHONCHI	X REGION DE LOS LAGOS	CHOLGA, CHORITO, CHORO	Cultivo	93103079	102390	1800	6.75	10/23/1996
Polygon	890	3709	890	249	PUERTO MONTT	X REGION DE LOS LAGOS	CHORITO	Cultivo	93101074	102655	1584	2.24	11/16/1998
Polygon	905	3715	905	139	PUERTO MONTT	X REGION DE LOS LAGOS	CHORITO	Cultivo	93101075	102419	963	6	5/20/1996
Polygon	907	3768	907	223	HUASCO	III REGION DE ATACAMA	OSTION DEL NORTE	Cultivo	93030017	30103	1383	18.9	9/22/1995
Polygon	912	3647	912	248	PUERTO MONTT	X REGION DE LOS LAGOS	CHORITO	Cultivo	93101073	102031	308	5.1	2/12/1996
Polygon	913	3658	913	250	PUERTO MONTT	X REGION DE LOS LAGOS	CHORITO	Cultivo	93101076	101967	250	8	2/7/1996
Polygon	925	2017	925	290	DALCAHUE	X REGION DE LOS LAGOS	CHOLGA, CHORITO, CHORO, OSTION DEL NORTE,	Cultivo	93103089	102044	107	12.11	1/16/1996

Figura 32. Principales campos contenidos en la tabla de “concesiones_para_ape.shp”.



5.2.2.2 Análisis de la información

La georreferenciación en la zona norte, muestra en términos generales que el mayor número de APES se concentra en la Región de Atacama, donde alcanza a 77 registros, seguida de la Región de Tarapacá con 17. Las Regiones de Arica, Parinacota y Antofagasta presentan los menores valores, con 9 y 7 concesiones respectivamente. (Figura 33).

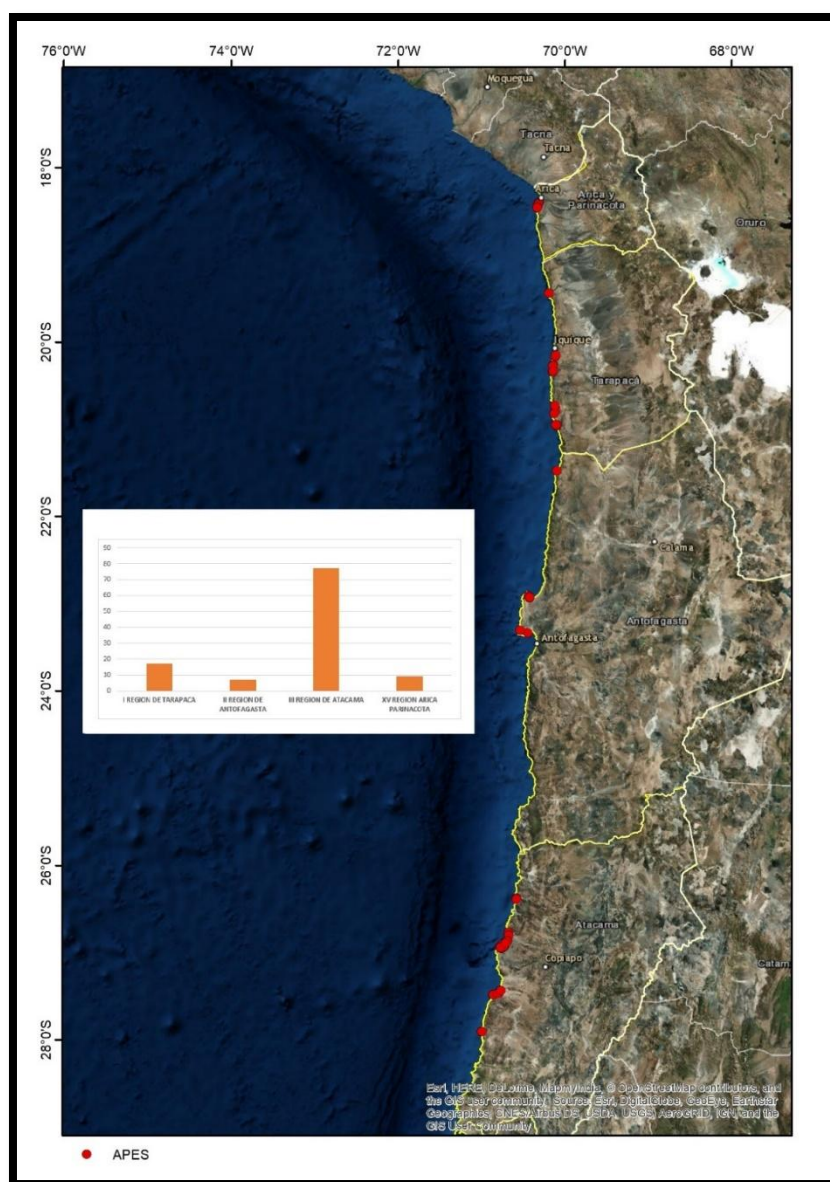


Figura 33. Representación espacial de APES, entre las Regiones de Tarapacá y Atacama.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Entre las Regiones de Coquimbo y Parinacota, la mayor concentración de APES se registra en Coquimbo, donde alcanza las 64 concesiones. La Región de Biobío registra 12 concesiones, en tanto Valparaíso y O'Higgins sólo registran una concesión. (Figura 34).

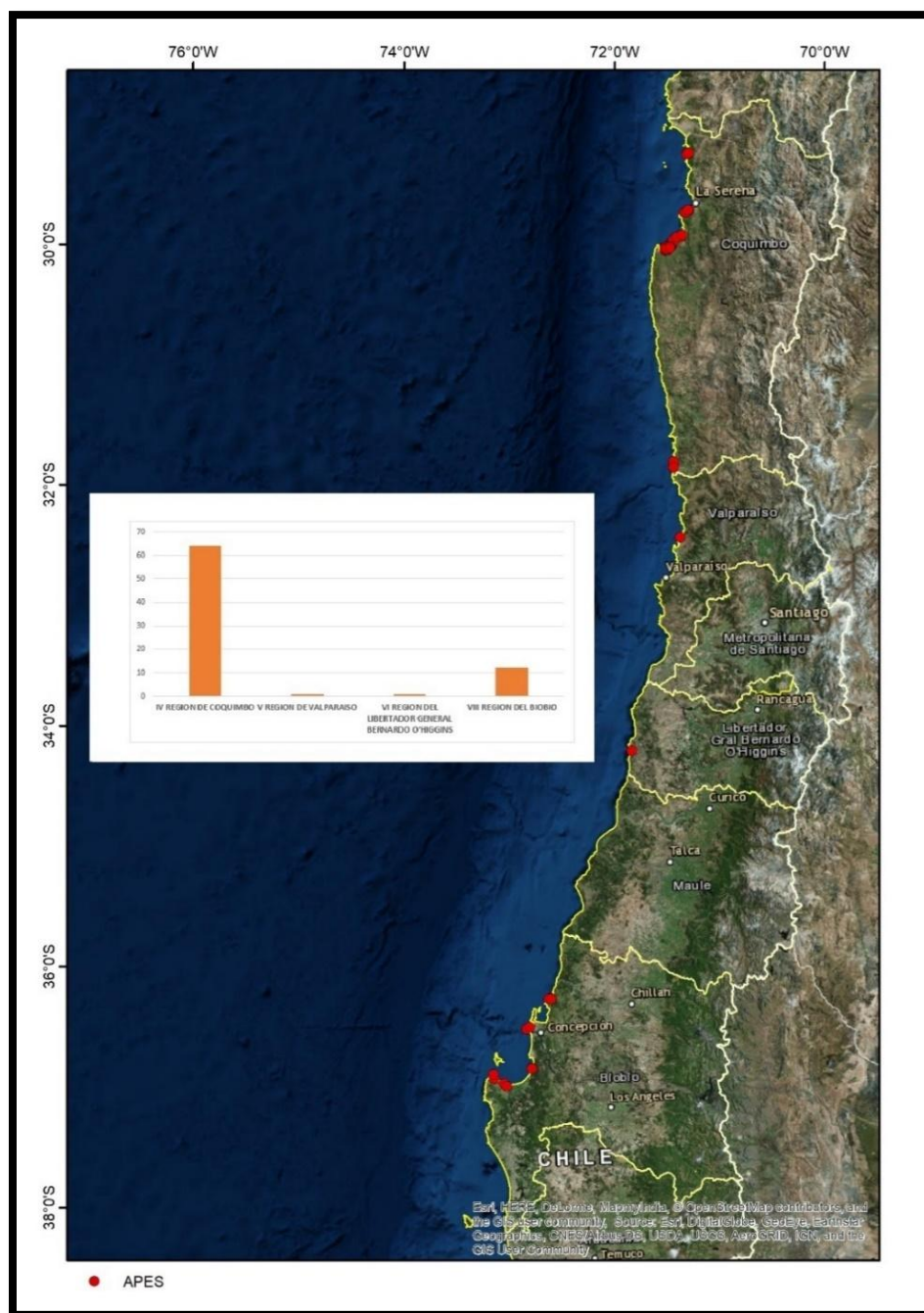


Figura 34. Representación espacial de APES, entre las Regiones de Coquimbo y Biobío.



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

Como se observa en la Figura 35, la mayor concentración de concesiones se presenta en la Región de Los Lagos, donde se registran 1.636, siendo la región con mayor registro a nivel nacional. Por otra parte, la Región de La Araucanía presenta 50 concesiones, seguida por la Región de Los Ríos y Región de Magallanes con 18 y 11 respectivamente. La Región de Aysén presenta el menor valor con tan solo 5 concesiones.

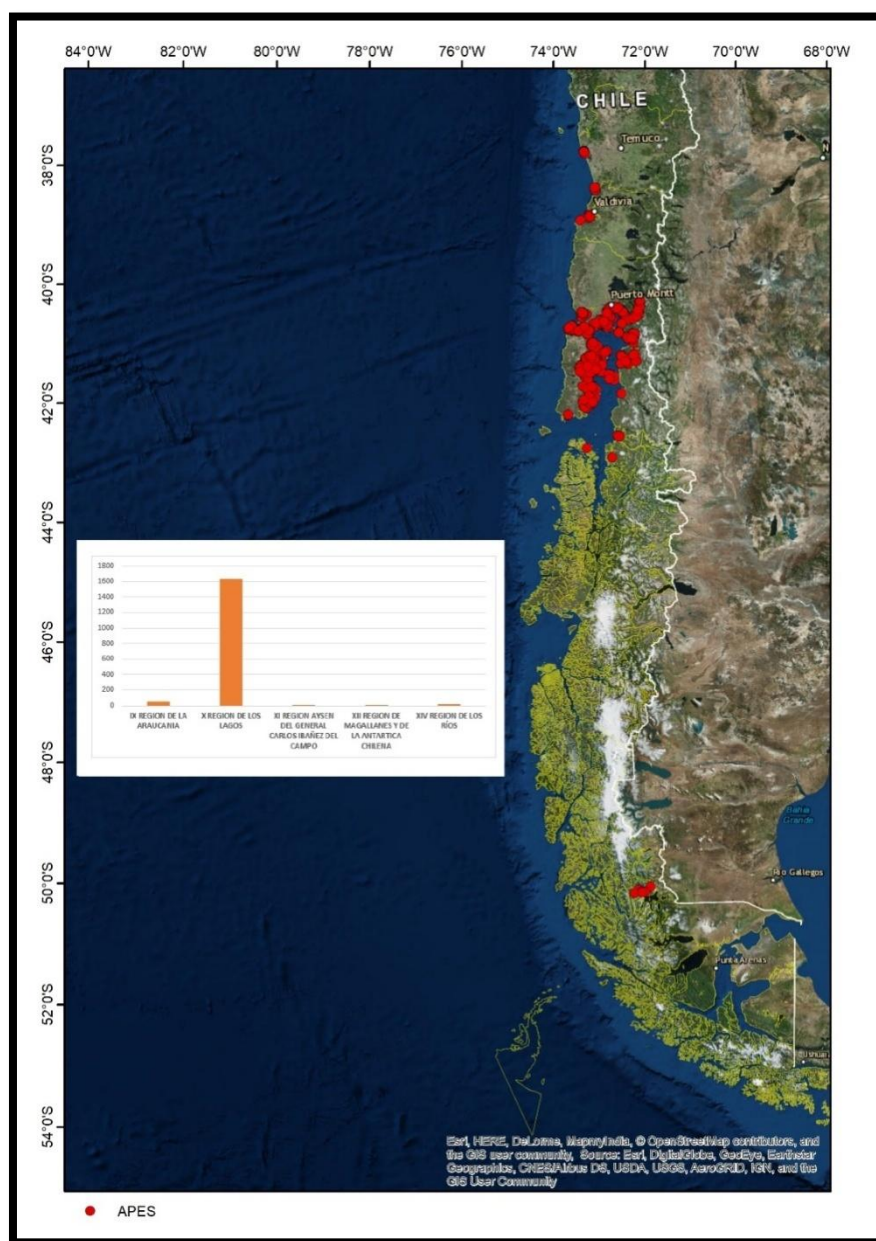


Figura 35. Representación espacial de APES, entre las Regiones de la Araucanía y Magallanes.



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

En términos de relación espacial de las APES con AMERBS, en las siguientes figuras (Figura 36 a Figura 39) se representa el resultado del geo-proceso de estas capas. Como se observa en la siguiente figura, la mayor concentración de AMERBS relacionada espacialmente con las APES (consideradas en un radio de influencia de 1 kilómetro) se presenta en la X Región. De un total de 118 AMERBS comprendidas en dicho radio, 81 AMERBS (69%) están relacionadas espacialmente en la Región de Los Lagos.

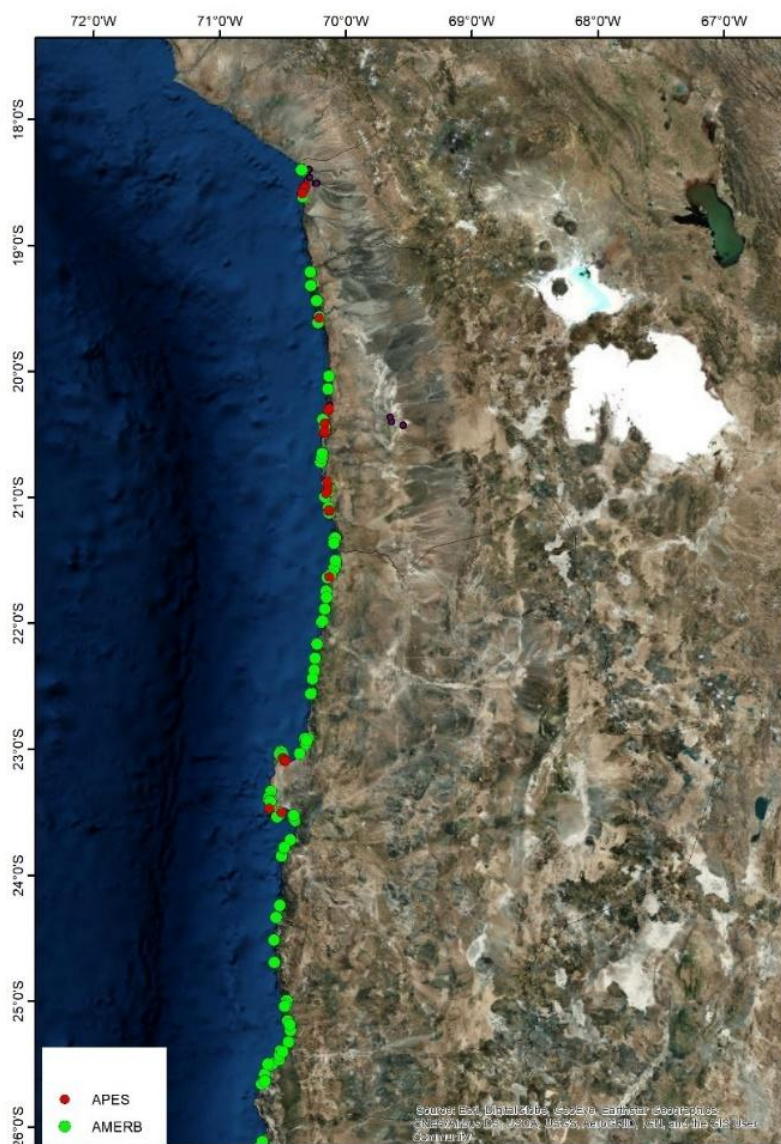


Figura 36. Relación espacial APES-AMERBS, entre la I y II regiones de Chile.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

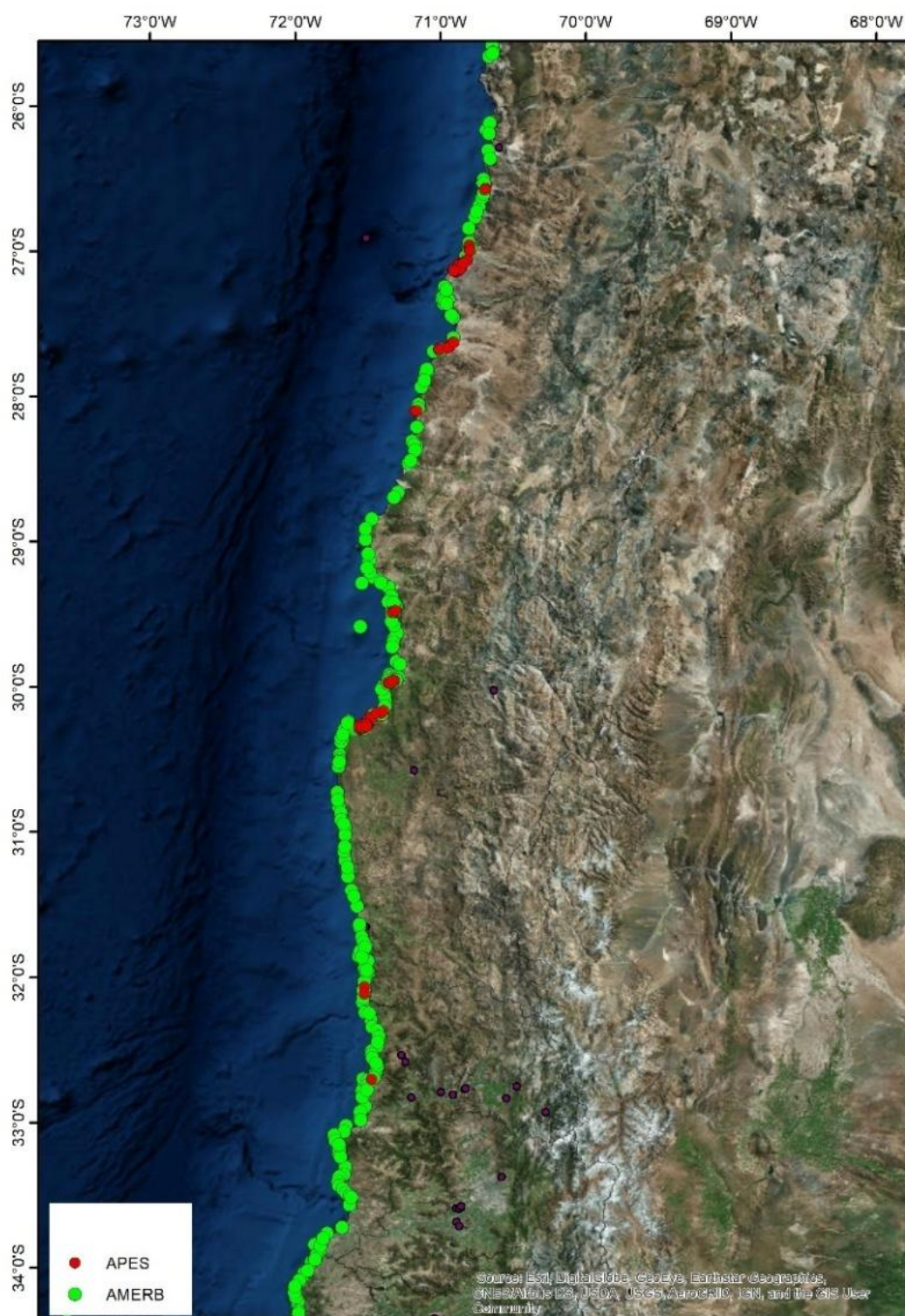


Figura 37. Relación espacial APES-AMERBS, entre la III y V regiones de Chile.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

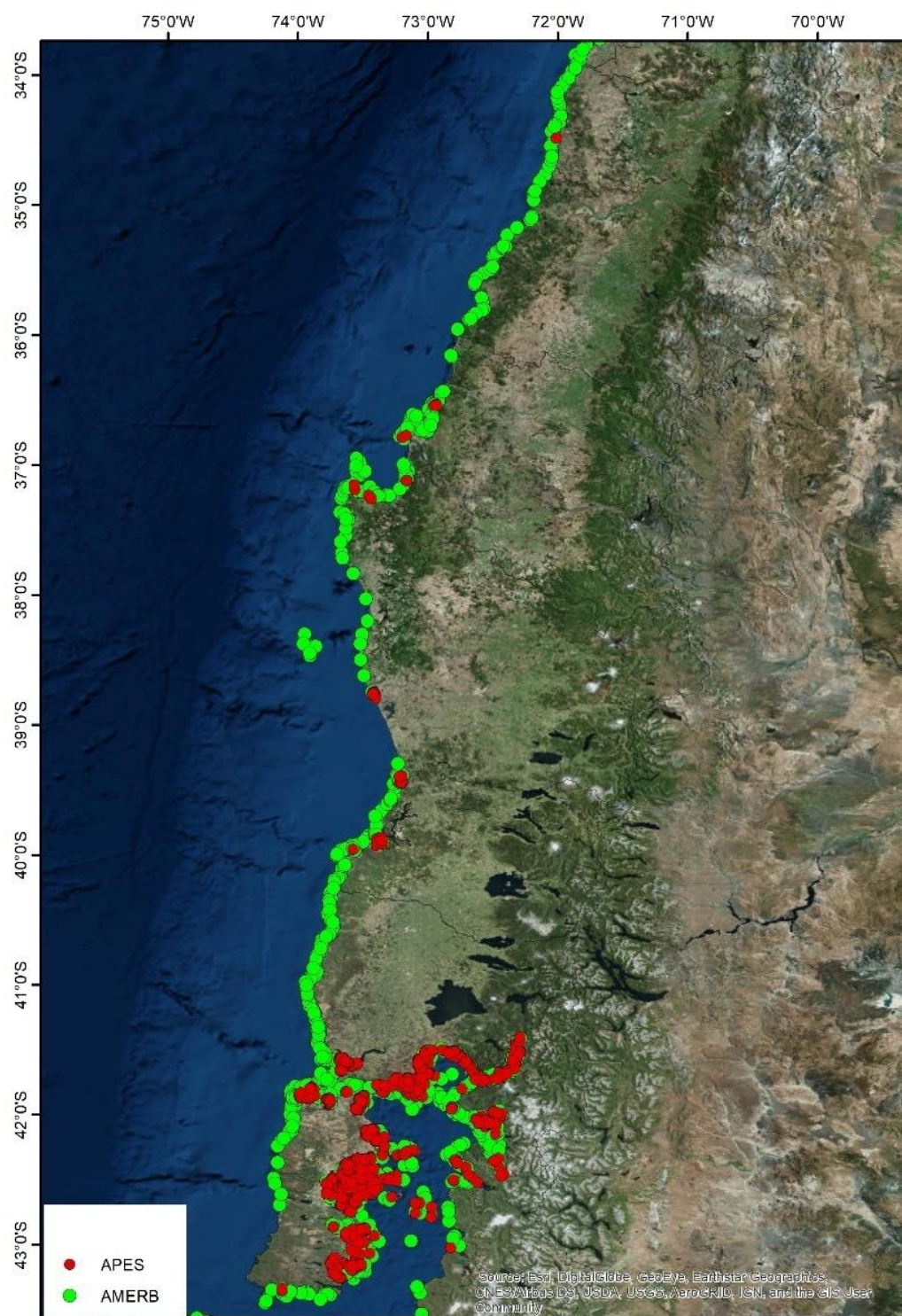


Figura 38. Relación especial APES-AMERB entre las VI y X regions de Chile



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

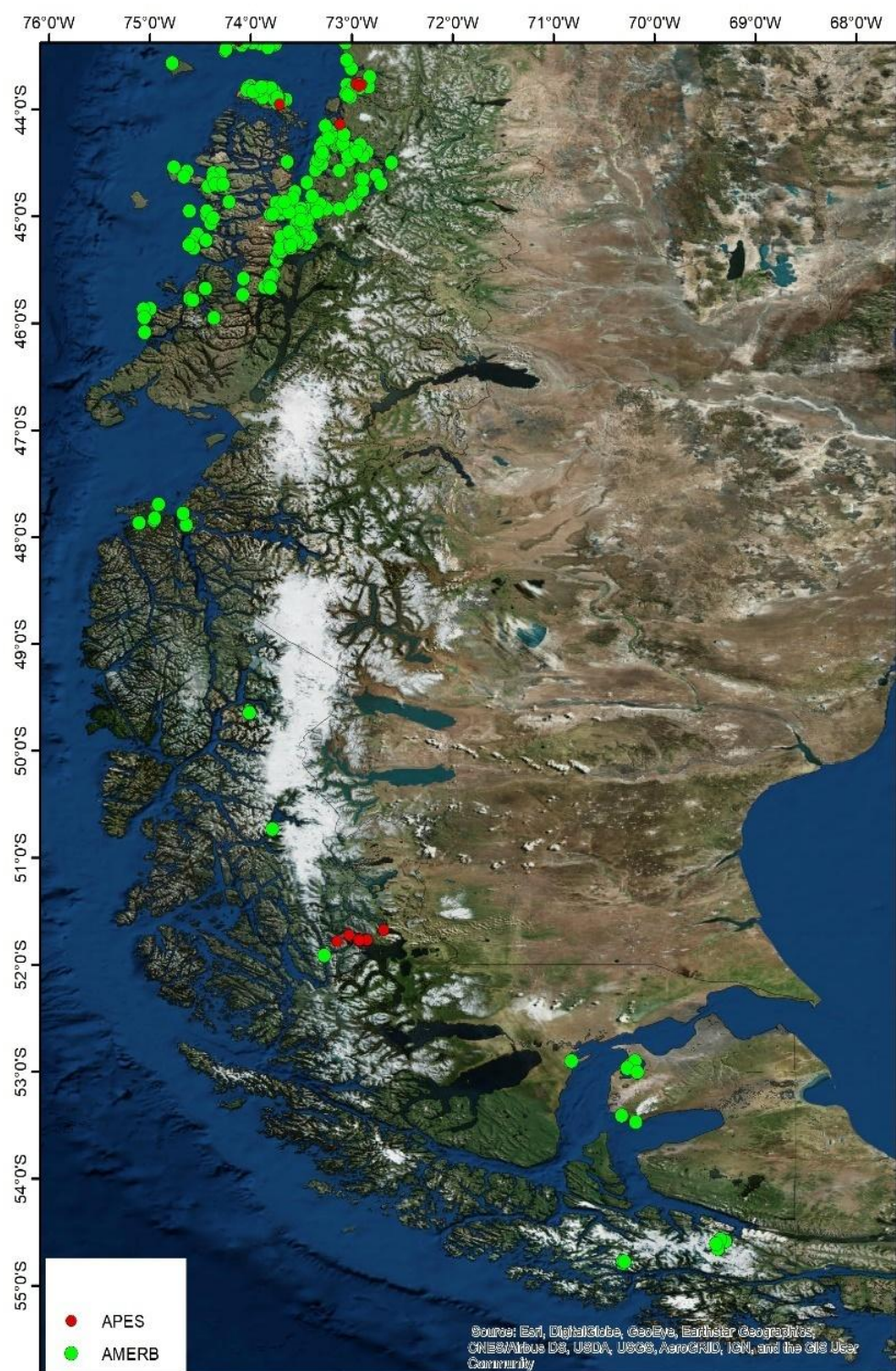


Figura 39. Relación espacial APES-AMERBS, entre las XI y XII regiones de Chile.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Una vez seleccionadas las APE de la Base de datos entregada, se procedió a coordinar las visitas y ha realizar las entrevistas en cada una de ellas. En la Figura 40 se representa la relación espacial de APES entrevistadas, en las 7 regiones seleccionadas.

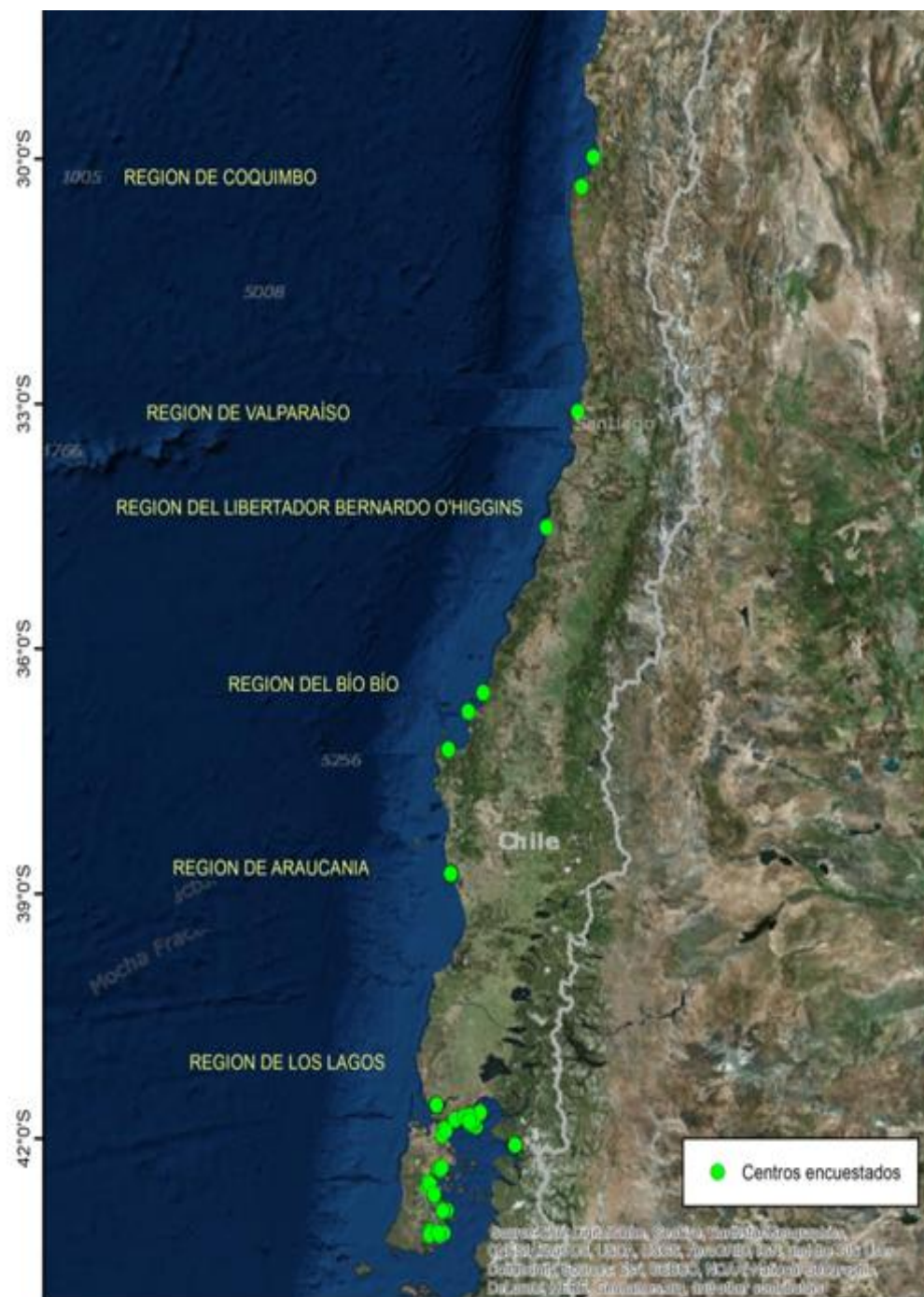


Figura 40. Total de APES entrevistadas durante el desarrollo del Proyecto, por regiones.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Para relacionar con el tamaño la Figura 41 muestra una visión general de las APES, agrupadas según la superficie de ellas:

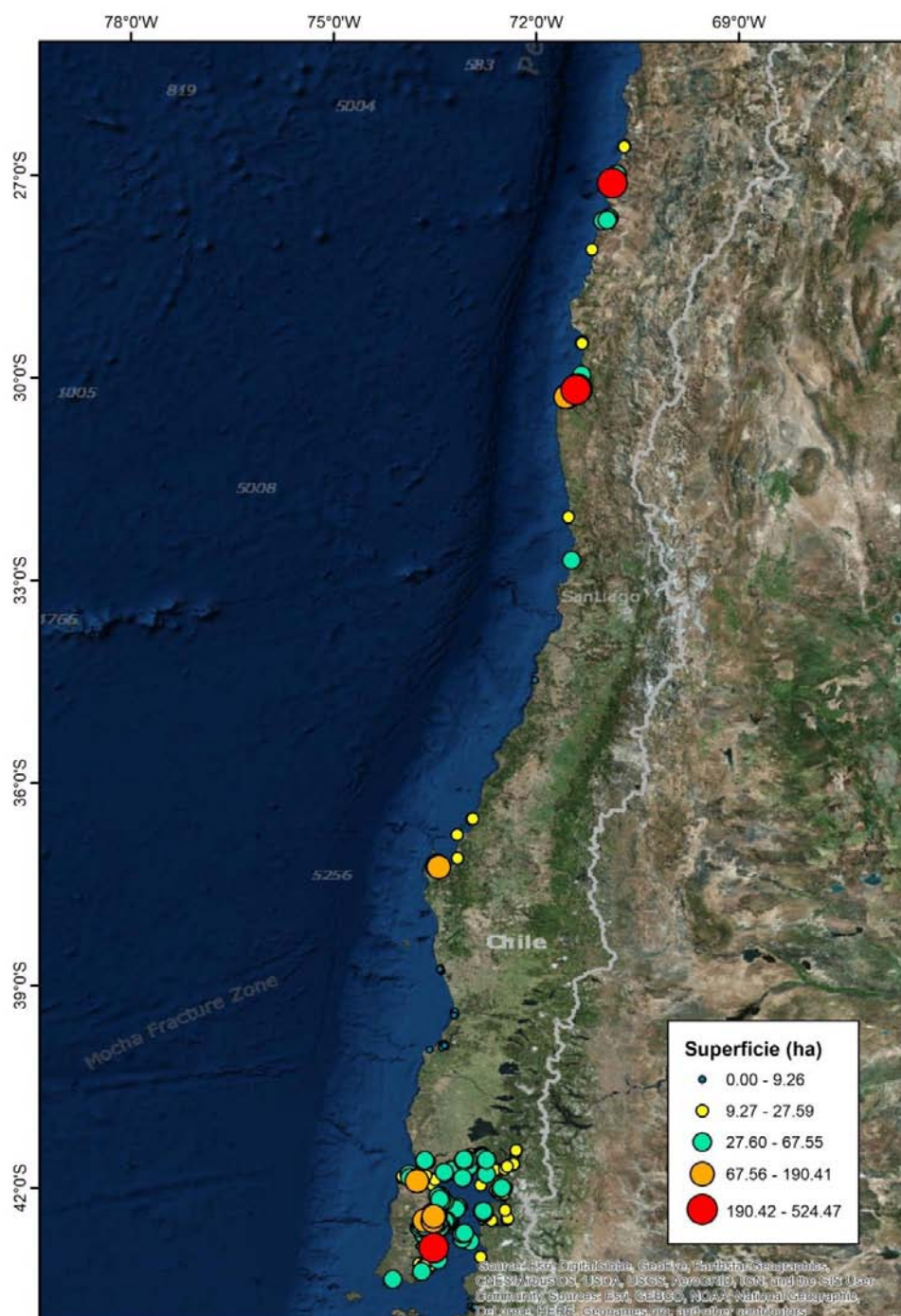


Figura 41. Superficie de los Centros APE a nivel nacional (Ha)



5.2.2.3 Información Eventos Ambientales APE

En términos de relación de APES y Zonas que han sido afectadas por Marea Roja, entre los años 2015 a 2018 comprenden las comunas de Ancud, Calbuco y Maullín donde los cultivos de mitílidos han sido afectados por el cierre de estas zonas. En la Figura 42 se muestra una representación espacial de las APES y las zonas que han sido afectadas por eventos de marea roja.

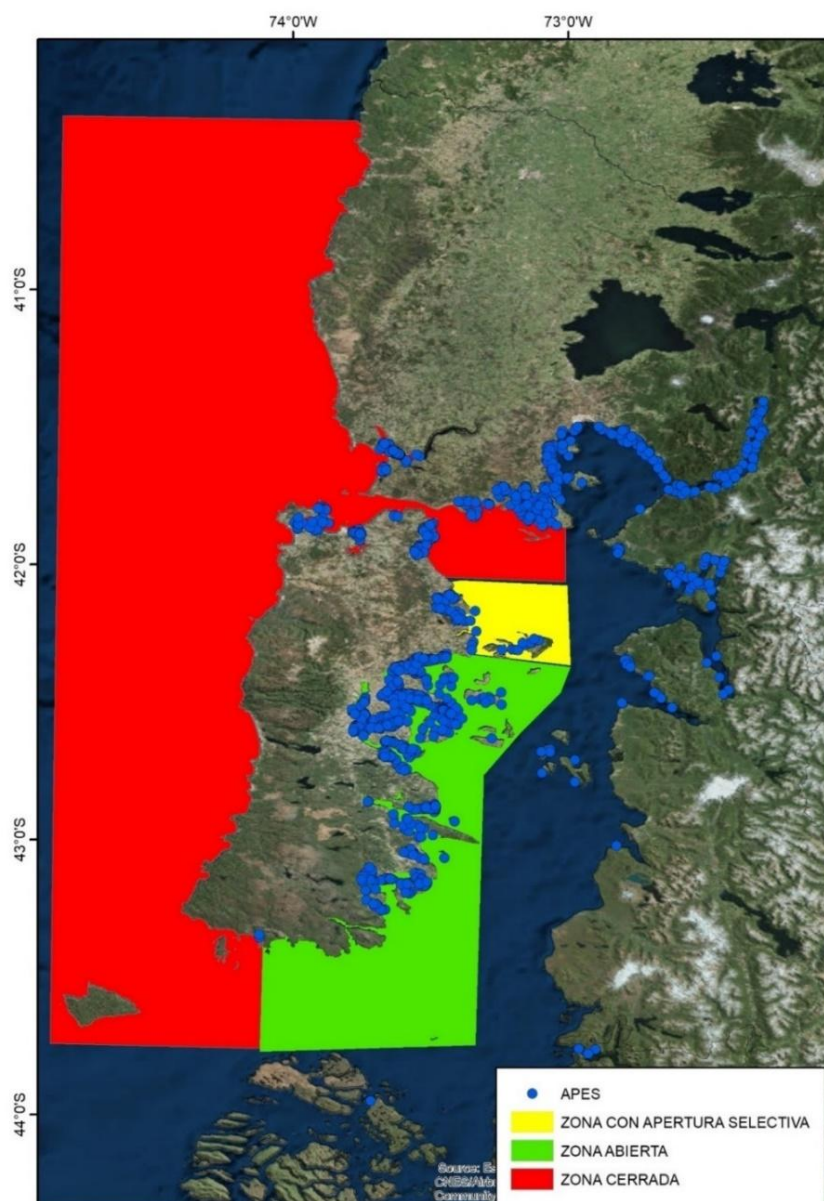


Figura 42. Relación espacial APES y Zonas Afectadas por Marea Roja.



5.2.3 Relación con el entorno

En la etapa de levantamiento de la información se procedió a hacer una revisión de las bases de datos constituidas por estudios existentes en documentos, cartografías, imágenes aéreas o satelitales, etc. tanto de organismos públicos como los de centros de investigación e instituciones privadas. Esta información permitiría observar si existen APE que se ubiquen en zonas protegidas o alrededor, para el caso que se hubiera detectado algún tipo de impacto que pudiera perjudicar dichas zonas. Los lugares de interés se presentan a continuación:

- **Áreas de protección oficial:** Instrumentos de gestión ambiental en la ley 20.256
 - Áreas Marinas Costeras Protegidas
 - Áreas Reserva Marina
 - Áreas Protegidas de Propiedad Privada
 - Parques Nacionales

La revisión de información mencionada anteriormente, busca lograr generar información que sirva de base para la caracterización geográfica del centro APE.

5.2.3.1 Zonas Protegidas

La Figura 43 muestra la relación espacial entre APES y zona de protección como Reservas Marinas, Áreas Marinas costeras Protegidas, Parques Nacionales y Áreas Protegidas Privadas.

Las zonas protegidas que presentan interacción espacial con APES corresponden principalmente a la Reserva Marina de Putemun (Chiloé), las Áreas Protegidas Privadas de San Ignacio del Huinay y Pumalín Huinay (Palena) y Pumalín y los Parques Nacionales Alerce Andino y Hornopiren.

En la Figura 44 se presenta el análisis de la zona de influencia de algunos centros APE de moluscos en la cercanía de áreas de reserva marina.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

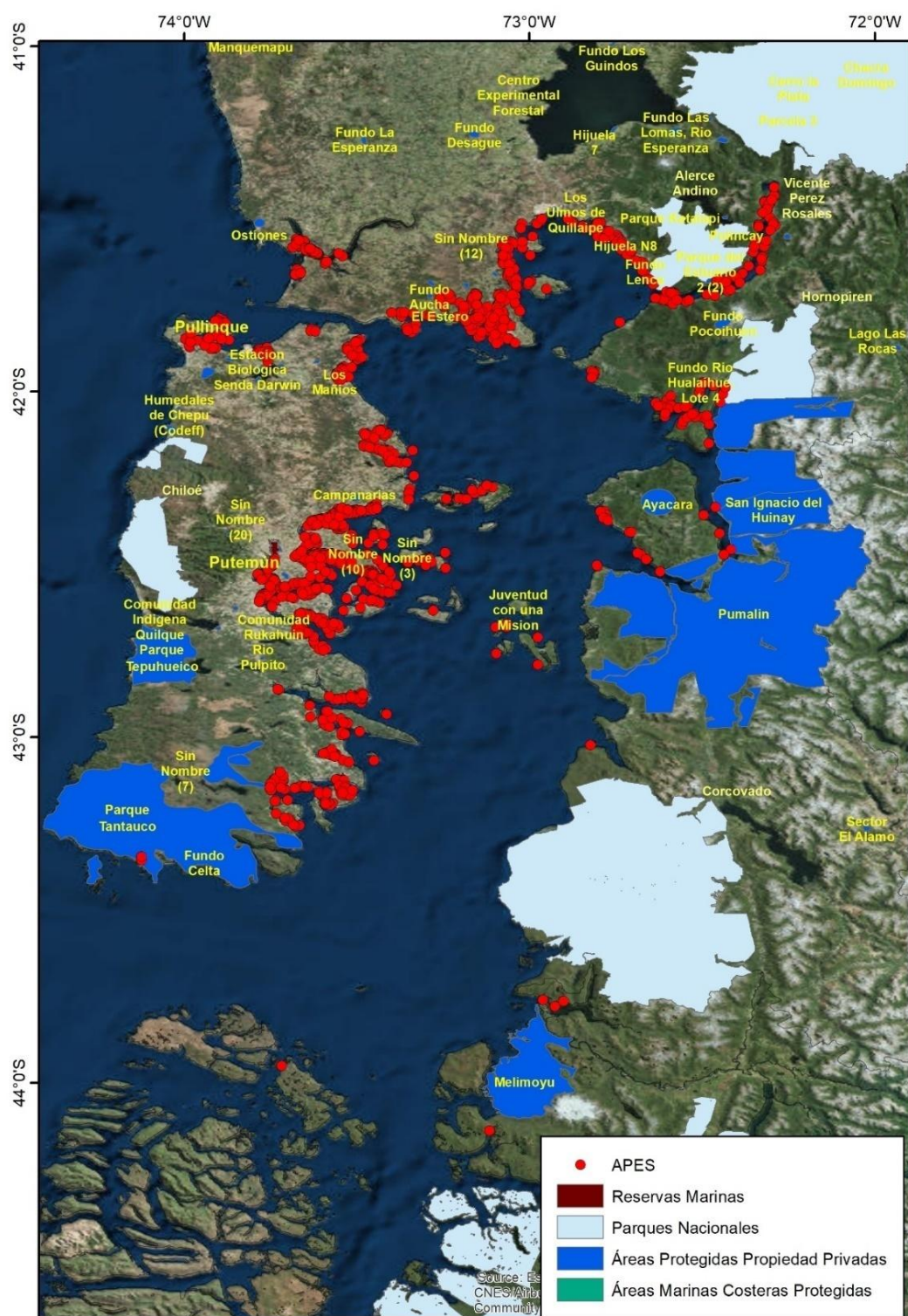


Figura 43. Relación espacial entre APES y Zonas de Protección.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

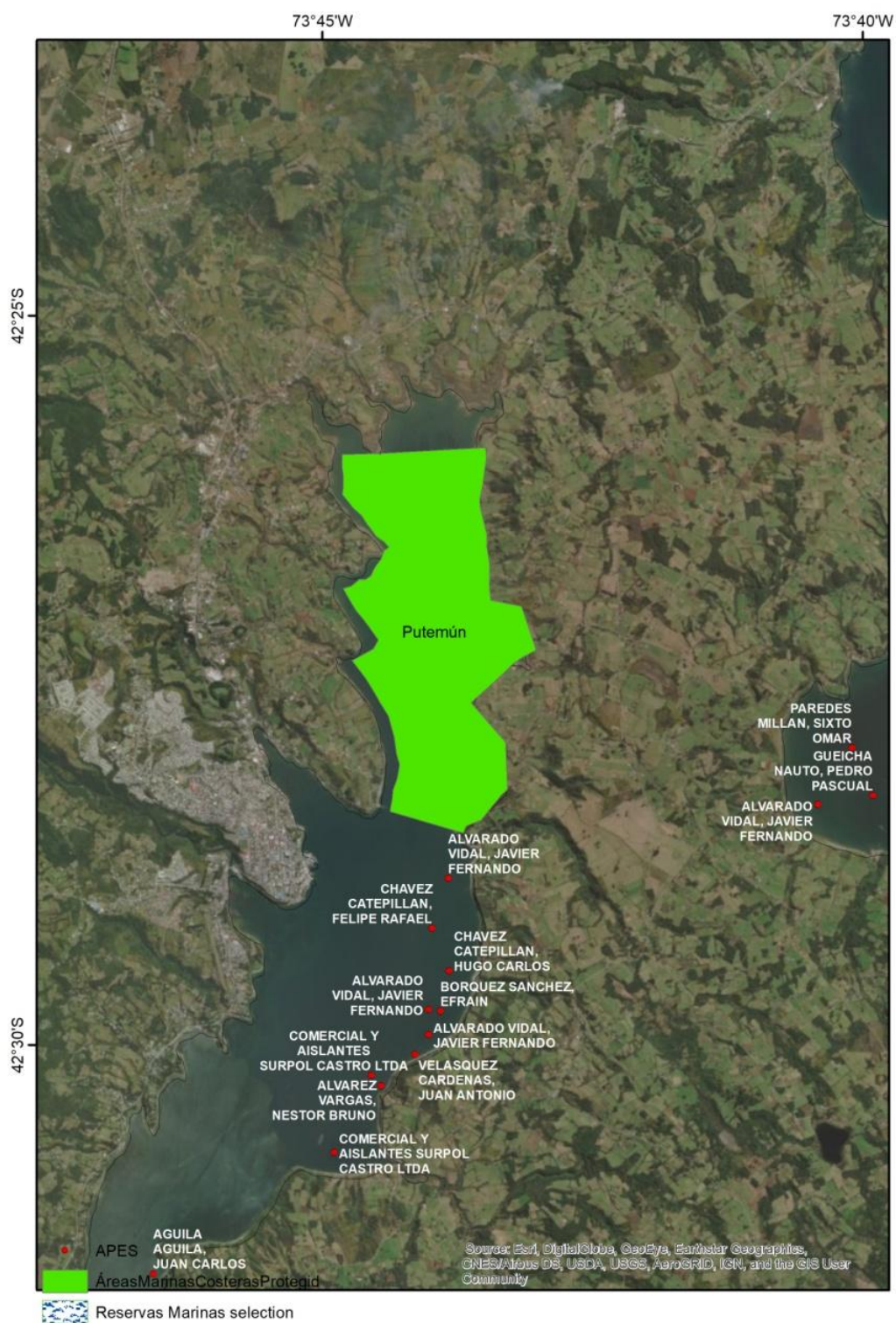


Figura 44. Área de influencia actividad de centros APE en las cercanías de reserva marina.



5.2.3.2 Análisis Multivariado considerando la relación espacial de la APES

El análisis multivariado se pretendía realizar a través de la metodología SIG, sin embargo, no fue posible de ejecutar por la falta significativa de información validada la cual es requerida para esta metodología. Por ejemplo, en agua dulce, no hay antecedentes de aporte de nutrientes (N2, P) provenientes de las APE al medio. No existe data proveniente de estudios formales que hayan identificado IPN en especies silvestres tales como peces silvestres, batracios, moluscos y crustáceos. Por otro lado, las APE ubicadas en el mar, representadas mayoritariamente por el cultivo de moluscos, no tienen registro de enfermedades que las afecten como para provocar enfermedades en otras especies. A pesar de esto, se presenta a continuación un análisis de las APE y el efecto en su entorno.

Para concretar este análisis se consideraron como elementos (capas) la distribución espacial de Parques, Áreas Marinas Costeras Privadas y las Concesiones de Acuicultura. Lo anterior se da en el contexto de no poder contar con información oceanográfica que permita generar capas de restricción o de posibles impactos de las APES.

Para cada elemento espacial, se calcularon las distancias Euclidianas con herramientas de geoprocésamiento, obteniéndose los ráster respectivos. Como se observa en las figuras siguientes, las distancias fueron generadas a partir de los 500 metros, y a partir de este valor y para cada elemento se obtuvieron los valores respectivos. Posteriormente, se procedió a clasificar los valores de distancias para efectos de proceder con el análisis multivariado. Se generaron tres categorías según las distancias obtenidas:

- Zonas de Alta Restricción: 0-500 metros
- Mediana Restricción: 500-1000 metros
- Baja Restricción: 1000- >5000 metros



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

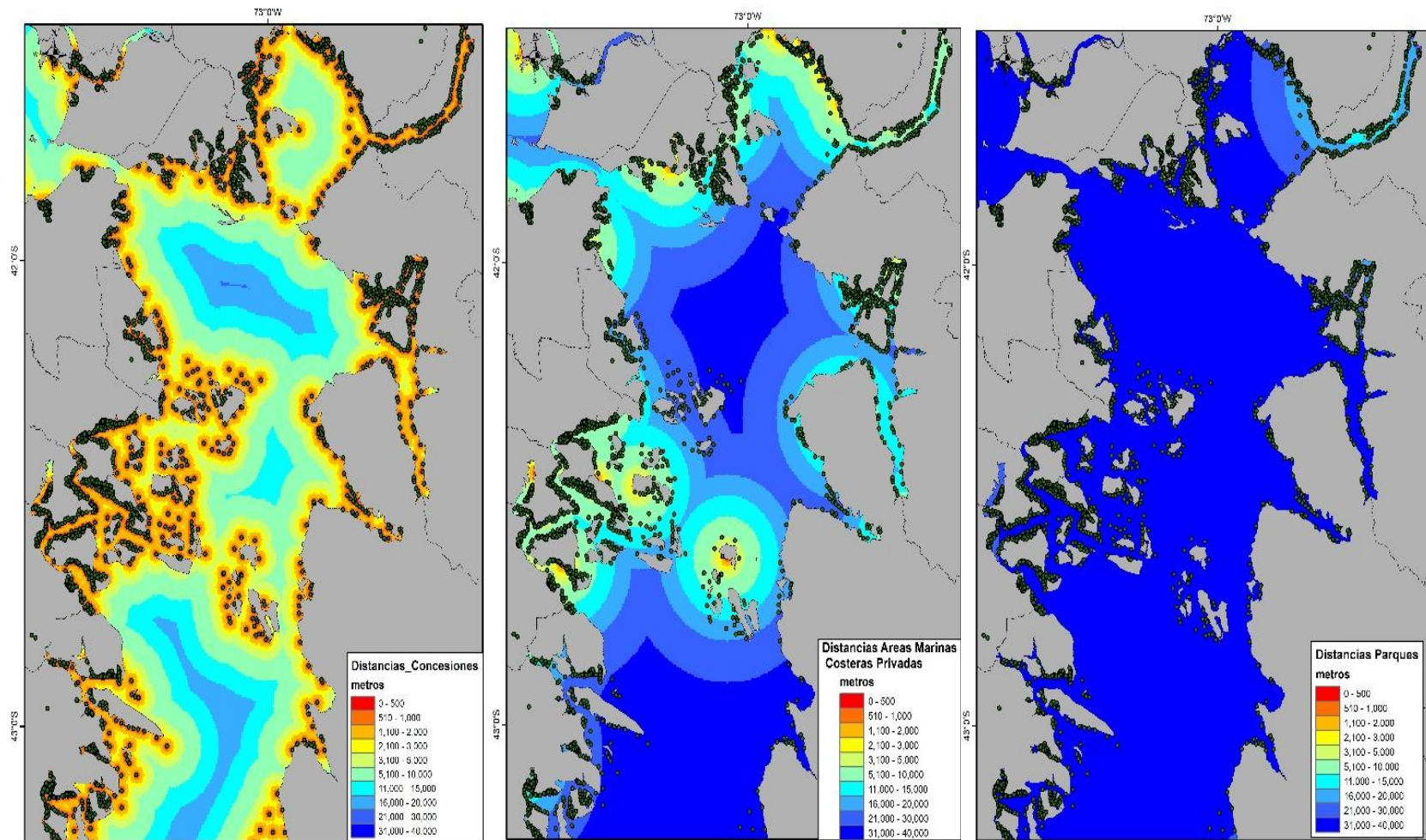


Figura 45. Distancias Euclidianas para Concesiones, Áreas Marinas Costeras Privadas y Parques

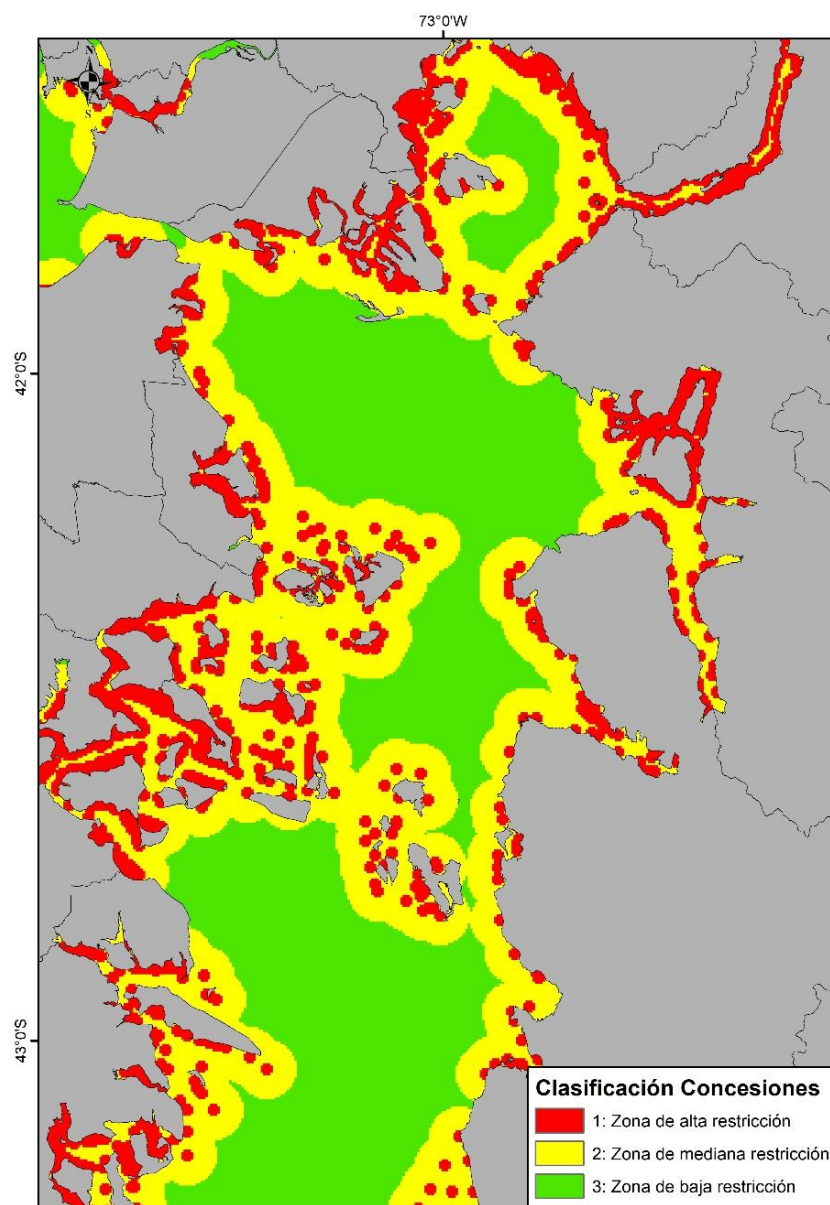


Figura 46. Reclasificación de distancias Euclidianas en categorías de restricción

Finalmente, se procedió a realizar el análisis multivariado, donde se combinan las tres capas generadas anteriormente. Los pesos para cada variable se determinaron en forma arbitraria (cada variable pesará lo mismo). Como se muestra en la siguiente figura, se obtuvieron tres categorías distribuidas espacialmente, predominando la categoría de Baja Restricción. En esta



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

zona se puede inferir con el análisis que la presencia de las APES no generaría un impacto negativo en este territorio, toda vez que las restricciones con las otras actividades serían más bien bajas (dada las distancias entre ellas)

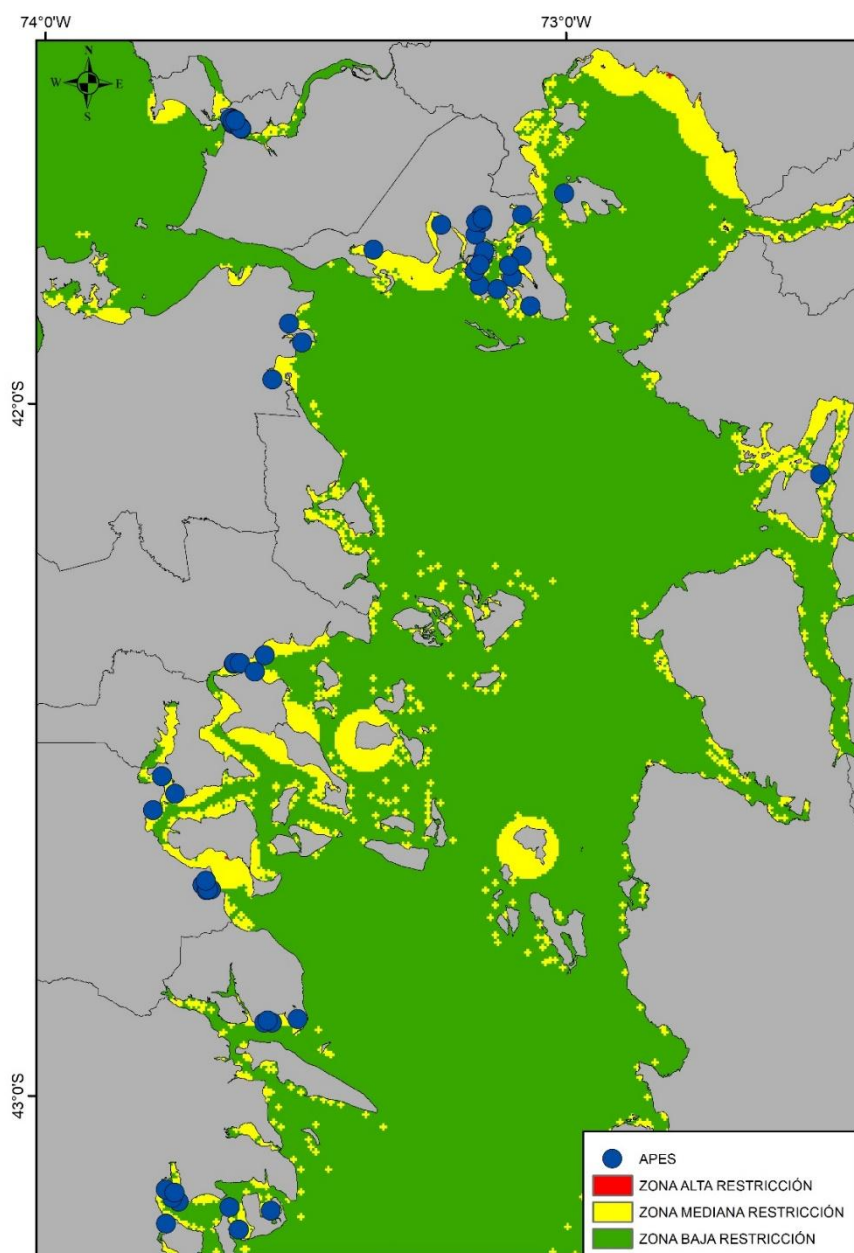


Figura 47. Resultado del análisis multivariado para la determinación de zona de restricción de APES



5.2.3.3 Recopilación de información de eventos ambientales y sanitarios relacionados a APE

Para recopilar información relacionada con impactos ambientales comprobables se recurrió a la información obtenida en objetivos anteriores relacionada con:

Eventos Ambientales

- a) Resultados PSMB
- b) Eventos FAN
- c) Resultado entrevistas cultivadores APE

Eventos sanitarios

- a) Resultados Programa Sanitario Específico de Vigilancia PSEV y PVM
- b) Resultados PSEVC-ISA
- c) Resultado entrevistas cultivadores APE

Eventos Ambientales

Respecto al impacto ambiental de los cultivos extensivos en agua de mar se puede contar con datos objetivos de impacto o contaminación a través del Programa Sanitario de Moluscos Bivalvos PSMB el cual verifica el estado del ambiente donde se cultivan los moluscos con el objeto de asegurar inocuidad alimentaria. El Programa PSMB que controla Sernapesca cuenta con 121 áreas PSMB clasificadas: 3 en la IV, 1 en la VIII, 1 en la XIV y 116 en la X, cuenta además con 159 estaciones de monitoreo de toxinas marinas y fitoplancton. En el área donde se cultivan los moluscos, se establecen estaciones para parámetros microbiológicos, químicos (metales pesados y pesticidas) y oceanográficos (pH, O₂ disuelto y salinidad).

Para contar con la información del PSMB para este proyecto, se solicitó y obtuvo mediante Ley de transparencia una base de datos a Sernapesca. Dicha entidad remitió los PSMB para 20 sectores con un total de 105 centros que reportaron información, en la base de datos entregada se encontraban centros de acuicultura calificados por el servicio del tipo APE (Tabla 96). La base de datos reportaba variables microbiológicas, toxicológicas, metales pesados, variables oceanográficas y pesticidas con un total de 476.955 datos (Sernapesca, 2019).



Tabla 96. Sectores PSMB reportados entre 2015 al 2019

Sector	Centros
BAHÍA HUELLONQUEN	4
BAHÍA YAL SECTOR I	5
CANAL CAICAÉN	10
CANAL CHILGUAPI	4
CANAL YAL	1
ESTERO CHOPE SECTOR II	5
ESTERO HUITO EL ROSARIO	5
ESTERO LINGUE	4
ESTERO PILOLCURA	8
ESTERO RULO	5
ESTERO YALDAD	6
HUYAR	3
PUNTA COLACO	1
PUNTA MEIMEN	4
QUECHU	7
QUETALCO	16
TEUPA	6
VILUPULLI	4
YALDAD	3
YELCHO	4
Total	105

Luego de realizar una análisis a las variables que sobrepasaron las condiciones exigidas por el Manual de inocuidad y certificación (Sernapesca, 2019), las variables consideradas a analizar fueron en **toxicológicas** veneno paralizante de moluscos (VPM), Veneno Amnésico de los Moluscos (VAM), Yesotoxinas (YTX), y en **microbiológicas** *Escherichia coli* (*E. coli*).

a) Toxicológicas:

Un total de 54 centros reportaron mediciones de VPM durante 2015 al 2019, cuyo valor límite para cosecha es de 80 ug/100 gr de carne de molusco (línea roja en Figura 48). Se observa que en el año 2016, 2 centros sobrepasaron el valor límite en el año, y 1 dos veces en el año, y un centro 1 mes en el 2018, pero que durante los siguientes años bajaron sus niveles.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

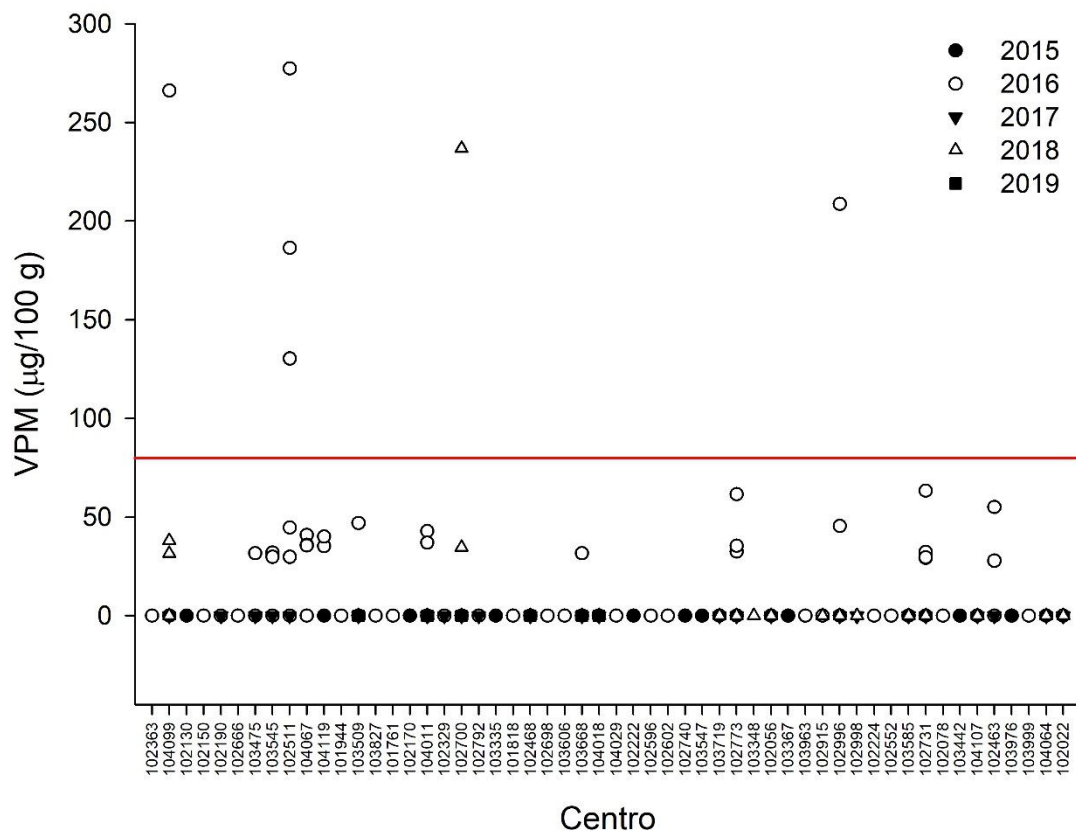


Figura 48. Mediciones de veneno paralizante de molusco (VPM) en 54 centros para distintos años de medición.

(Nota: la línea corresponde al valor máximo permitido según Sernapesca (2019) de 80 µg/100 gr de carne).

Para VAM se disponía de 51 centros con reporte de esta variable durante el periodo 2015 – 2019, cuyo valor límite para cosecha es de 20 µg/g de carne (línea roja en Figura 49). Se observa un único evento en el año 2016 en un centro.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

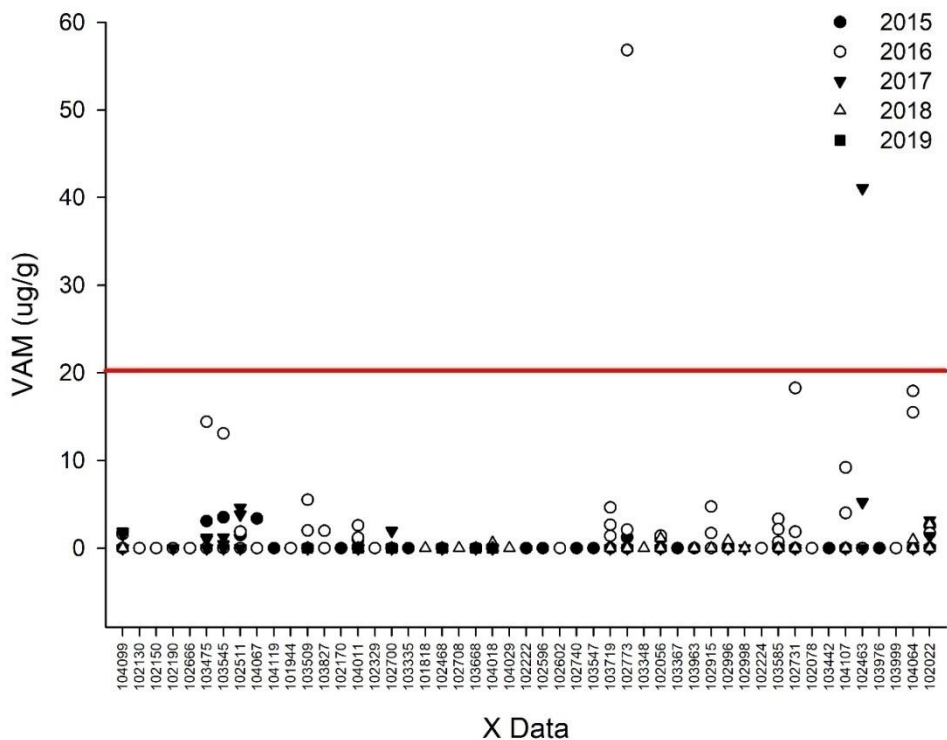


Figura 49. Mediciones de amnésico de molusco (VAM) en 51 centros para distintos años de medición.

(Nota: la línea corresponde al valor máximo permitido según Sernapesca (2019) de 20 ug/ gr de carne).

Para YTX se disponía de 48 centros con reporte de esta variable durante el periodo 2015 – 2018, cuyo valor límite para cosecha es de 3,75 mg de equivalente de YTX/kg (línea roja en Figura 50). Se observa un único año 2015 en tres centros con valores de reporte mayor al permitido, siendo en los años siguientes menores al límite.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

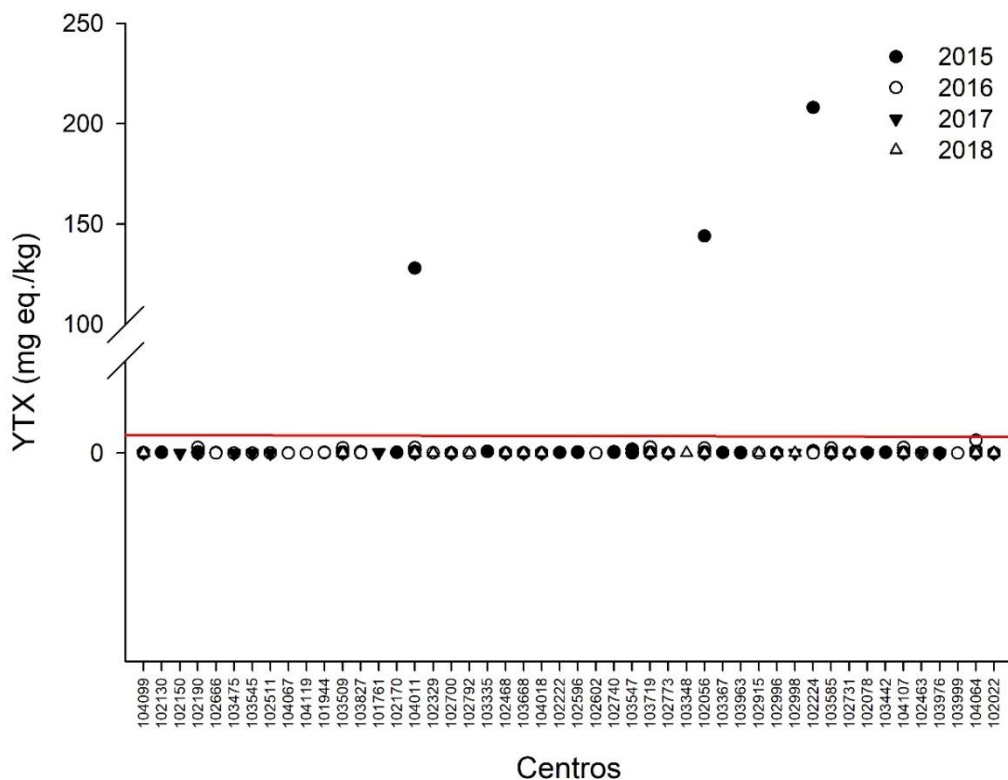


Figura 50. Mediciones de yesotoxinas (YTX) en 48 centros para distintos años de medición.

(Nota: la línea corresponde al valor máximo permitido según Sernapesca (2019) de 3,75 mg de equivalente de YTX/kg).

b) Microbiológica:

Un total de 68 centros con reporte de *E. coli* se registraron durante el periodo 2015–2018, cuyo valor de restricción de muestreos sin requisitos posteriores de cosecha es de 230 NMP/100 g en carne y líquido intervalvar (línea azul en Figura 51) de depuración, reinstalación o cocido bajo un proceso térmico aprobado de la cosecha si ≥ 4.600 NMP de *E. coli* por 100g en carne y líquido intervalvar, y de prohibición de extracción si es >46.000 NMP de *E. coli* por 100 gr de carne y líquido intervalvar (Sernapesca, 2019). En el año 2015 se identifica un mes con evento de presencia de valores altos en *E. coli* en un centro, el que no vuelve a repetirse en los años posteriores.

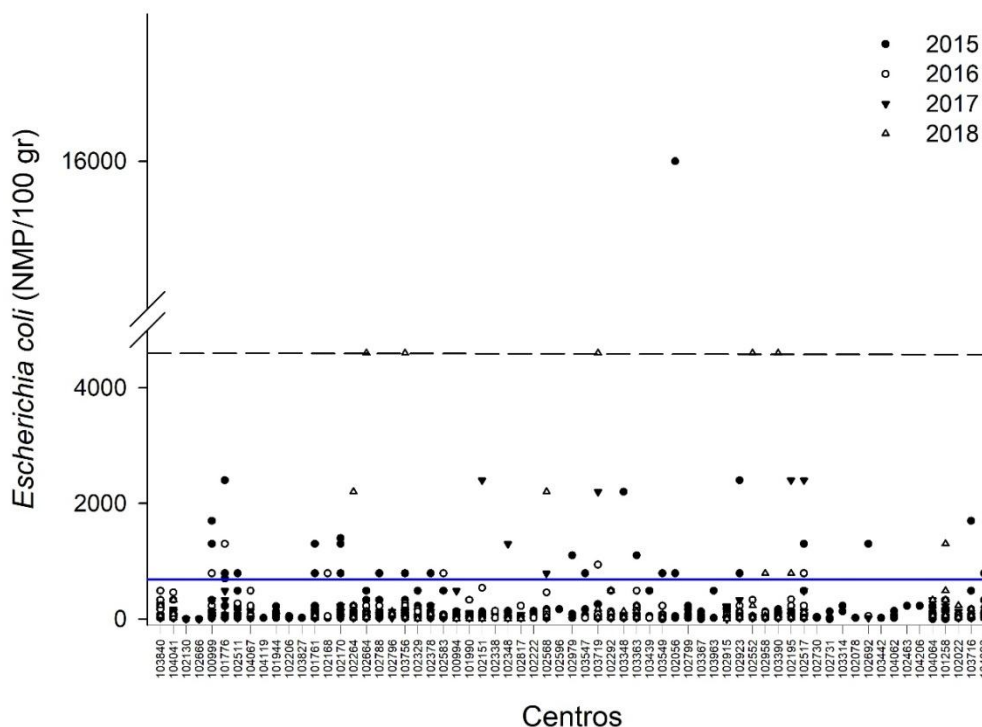


Figura 51. Mediciones de *Escherichia coli* (NMP/100 gr) en 68 centros para distintos años de medición.

(Nota: la línea azul corresponde al valor máximo permitido para no aumentar muestreos de 230 NMP/100 g en carne y líquido intervalvar, y límite que exige proceso adicional a la cosecha si ≥ 4.600 NMP (Sernapesca, 2019).

Se puede observar que en general no se detectan eventos ambientales asociados a las APE ni a sectores donde se localizan, que sean constantes en el tiempo o recurrentes. El único gran evento que se destaca por la alta concentración detectada en la carne de moluscos fue VPM el año 2016, situación que no se repite en los años posteriores. La floración del año 2016 fue un fenómeno que afectó a una amplia zona, no siendo asociado a algún sector específico de la producción de moluscos APE. En segundo lugar se observa que en el año 2015 hubo alta concentración de la bacteria *E. coli*, en varios centros de cultivo, con una medición sobre la norma pero esa situación no se vuelve a repetir en los siguientes años y los niveles se mantienen bajo la línea máxima permitida para exportar.



Jerarquización y consulta expertos: Dada la ausencia de eventos ambientales y sanitarios comprobables y medibles asociados a los centros APE no fue posible desarrollar esta actividad.

A continuación se presenta un resumen de la situación actual de los impactos ambientales y sanitarios asociados a la acuicultura.

5.2.4 Impactos Ambientales

Durante el siglo pasado, la consolidación del modelo de desarrollo en Chile, basado principalmente en la industria extractiva de recursos naturales para la exportación, significó fuertes impactos sobre las comunidades y los ecosistemas. Los ejes del sector exportador (minero, pesquero, agrícola y forestal) provocó problemas de contaminación y degradación de los recursos en todas las regiones del país, afectando los ecosistemas, la salud y la calidad de vida de las personas, vulnerando sus derechos de acceso a recursos básicos para una vida digna (Aedo, *et al.*, 2004)

En los últimos años, el país ha vivido uno de los periodos más prósperos en cuanto a su desarrollo económico. Ello ha permitido dar un salto en términos del ingreso per cápita, al pasar de los 2.402 dólares en el año 1990 a un máximo de 15.765 dólares en 2013 (Banco Mundial, 2017). Durante ese mismo periodo han existido importantes avances en materias ambientales. Estos involucran la promulgación de una gran cantidad de leyes y normas que han permitido dar vida a una institucionalidad dinámica. El hito más relevante en este sentido ocurrió el año 1994, a partir de la dictación de la Ley N° 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, reformada el año 2010, con la dictación de la Ley N° 20.417 que crea el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Lo anterior ha permitido que algunos componentes del medio ambiente presenten mejoras (Bergamini *et al.*, 2017)

A partir de información OCDE y Cepal, de MMA y desde el ámbito académico (Centro de Análisis de Políticas Públicas de la U. de Chile) los autores Berganini *et al.*, 2017, resumen el espectro de enfoques sobre los problemas ambientales del país, (Tabla 97).



Tabla 97. Resumen de los problemas ambientales identificados para Chile a partir de tres fuentes de información. (Bergamini., 2017)

Ámbito Ambiental	OCDE y et. al Cepal (2016))	Informe País (2016)	Informe Estado del Medio Ambiente (2011)
Recursos hídricos	Escasez de agua y contaminación en zona centro-norte del país. Se deben reducir fugas en las redes de agua	Se evidencia el efecto antrópico sobre el régimen de precipitaciones. Se reconoce una influencia del uso de suelo y prácticas de manejo de este sobre la disponibilidad del recurso.	Escasez de fuentes de agua en el norte del país Calidad del agua presenta una fuerte variabilidad
Contaminación atmosférica	Continúa elevada en zonas urbanas e industriales	El nivel de reducción de concentraciones ha sido insuficiente y se vislumbra dificultad en el cumplimiento de metas en los plazos establecidos en los PDA	Más dañino es PM 2,5. Principales problemas en zonas con fundiciones de cobre, centrales de energía y sectores con combustión de leña
Biodiversidad	Fuertes presiones sobre la diversidad biológica del país.	No es posible estimar el estado del bosque nativo, por diferencias en las metodologías de medición. Existe un rezago histórico en materia de biodiversidad. Disminución de los recursos pesqueros ha sido fuerte y sostenida.	Ecorregiones en peligro de conservación de su biodiversidad. No existe una evaluación del estado de ecosistemas marinos del país.
Cambio climático	Aumento de emisiones de GEI. Vulnerabilidad por riesgo de inundaciones, menor disponibilidad de agua, producción agrícola y biodiversidad	No indica	Consumo de energía es el que más aporta GEI.
Residuos sólidos	Aumento en tasas de generación. Más de 95% aún se descarga en vertederos.	No indica	Cerca del 40% aún se dispone en vertederos o basurales sin autorización. Solo se valoriza 10% de un potencial de 50% de residuos sólidos domésticos.
Suelo	No indica.	Los suelos se han empobrecido y agotado, existen pérdidas por erosión e incremento de los procesos de desertificación.	Presencia de suelos contaminados en diferentes zonas del país, sobre todo aquellos abandonados. Degradación física como erosión es uno de los grandes



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

			problemas.
Otros	Aumento en el consumo de energía.	No indica	Elevado número de población expuesta a rangos de ruido peligrosos. Déficit y desigualdad en acceso a áreas verdes. Contaminación lumínica en zona norte del país. Agotamiento de la capa de ozono.

5.2.4.1 Impactos Ambientales de la Acuicultura

La disminución de los recursos pesqueros ha llevado a la sustitución de éstos por productos de la acuicultura, generando problemas ambientales derivados de esta industria. Uno de los mayores problemas es el incremento del aporte de nutrientes al medio, pudiendo llevar en algunos casos a la eutroficación, procesos que se relacionan con la aparición de florecimientos algales (Bushman, 2003). La adición de fósforo y nitrógeno, favorecido por los cultivos acuícolas, condiciona una cadena de eventos que producen el incremento del crecimiento de los productores primarios, esto junto con las variaciones en los ecosistemas marinos de la región y alteraciones en las temperaturas, atribuidas al calentamiento climático, en particular el Fenómeno del Niño. En el año 2016 se produjo una floración de algas nocivas (FAN) mayor a los otros años, produciendo una crisis social sin precedentes entre los pescadores dedicados a la pesca y comercialización de moluscos, en la amplia zona afectada. Para la salmonicultura, este episodio generó pérdidas cercanas a US\$ 800 millones, debido a que la FAN en peces trae como consecuencia cambios en el comportamiento de la alimentación, causándoles asfixia, llevando a un aumento de las tasa de mortalidad de los salmones. Esta irregularidad ha afectado principalmente a los cultivos cercanos a la zona del Seño Reloncaví, X Región (Arce et. al., 2016).

Algas y Moluscos

A pesar del sombrío panorama asociada a la explotación de los recursos renovables y su relación con el ambiente, en el ámbito de los cultivos de recursos marinos extensivos que no requieren intervención para mantener al recurso, se observa una relación menos conflictiva. Por



ejemplo López *et al.*, 1988, presenta evidencias que los cultivos de la macroalga *Gracilaria* (actual *Agarophyton*) ayudan en la recuperación de las áreas sobreexplotadas, por su rápido crecimiento y por la facilidad con que se obtienen sus semillas o propágulos para iniciar un cultivo, a partir de ejemplares adultos.

En el caso de *Mytilus chilensis* se menciona la importancia que tienen sus poblaciones en el reciclamiento de nutrientes, principalmente nitrógeno en la forma de amonio, para la productividad primaria en zonas costeras, es así como López *et al.* (1988) (citando a Kautsky y Wallentinus, 1980) muestran que el aporte realizado por bancos naturales de *Mytilus edulis* es muchas veces superior a los requerimientos de todas las macroalgas del área estudiada. Los autores plantean que si las tasas de reciclamiento del nitrógeno aumentan, es esperable un aumento de la producción primaria y este aumento resultará ventajoso para la producción de mitílidos (López *et al.*, 1988 citando a Roden, 1987). Por lo tanto, puede proponerse que en sectores sin cultivos existan valores relativos bajos de producción primaria aumentando hacia los niveles intermedios de intensidad de cultivo, decayendo finalmente la producción primaria hacia los niveles de cultivo de alta intensidad debido a mayores tasas de filtración. Se observa entonces, que existen diferencias en el grado de impacto generado asociado a la biomasa en producción.

Kaspar *et al.*, (1985) señalan que cultivos masivos de mitílidos cambian las rutas del ciclo del nitrógeno al traspasar una mayor cantidad relativa de compuestos nitrogenados hacia los sistemas bentónicos, en desmedro del fitoplancton, causando disminución o ausencia de fitoplancton en dichos ambientes, lo que contribuye a una menor posibilidad de crecimiento excesivo de fitoplancton y como consecuencia ejercerían un cierto control sobre los eventos FAN.

Por su parte Buschmann *et al.* (2013), plantean que la producción de grandes cantidades de moluscos y macroalgas si bien no generan sedimentación significativa de partículas que favorezcan condiciones anaeróbicas del sustrato, si pueden reducir la velocidad de la corriente y con ello aumentar la tasa de sedimentación. Por esa razón, Buschmann *et al.*, 2013 señalan que la normativa debiese contemplar mediciones e indicadores apropiados para el cultivo masivo de macroalgas, considerando tanto la especie, el tipo de sistema de cultivo, como la biomasa, pues



actualmente están eximidas de presentar INFAs. La Tabla 98 sistematiza los principales efectos de los moluscos bivalvos en el medio ambiente

Tabla 98. Principales efectos de los cultivos de moluscos bivalvos sobre el medio ambiente y sus consecuencias directas. Algunos efectos pueden considerarse tanto negativos como positivos dependiendo de la situación (adaptado de Gallardi et. al., 2014 y Wang et. al., 1996).

Ambiente	Efecto	Consecuencias
Columna de agua	Modificación del fitoplancton	Modificación de bloom
	Reducción de Turbidez	Aumento de penetración de luz
	Aumento de NH ₄ ⁺	Aumento de producción primaria
	Concentración de metales	Atenúan efectos ambientales por metales pesados, pero bioacumulan
Hábitat béntico y sedimentos	Aumento de deposición	Sedimento anaeróbico
		Aumento de bacteria y meiofauna
		Disminución <u>de alimentadores</u> en suspensión
		Aumento de <u>alimentadores</u> en sedimento
	Modificación de topografía e hidrografía	Modificación/creación de hábitat
	Remoción de carbonato de calcio	Aumento de acidificación
		Disminución de retroalimentación positiva

5.2.4.1.1 Impactos por aporte de nutrientes

En términos generales la acuicultura se encuentra estrechamente relacionada con el medio ambiente, por esa razón los impactos que generan los cultivos afectan directamente al entorno donde se localiza, tanto en la columna de agua como en el sedimento. Los impactos más relevantes se relacionan con la acumulación de materia orgánica, la pérdida de oxígeno y el aporte de nutrientes (nitrógeno) al medio. El mayor impacto del aporte de nutrientes se relaciona con los florecimientos algales, alguno de ellos nocivos (FAN).



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Las FAN se definen como proliferaciones desmesuradas de microorganismos fotosintetizadores o mixótrofos acuáticos, que tiene lugar en lapsos de tiempo relativamente cortos. Constituyen eventos naturales de desbalance de la dinámica poblacional de una o dos especies de fitoplancton, que dependiendo de cuan nocivas sean, van a provocar un impacto negativo a nivel de ecosistemas y como consecuencia afectan a estructuras sociales, sanitarias, políticas y económicas específicas de un país o región (Luxoro, 2018).

De acuerdo con el tipo de impacto que provocan las FAN, es posible clasificarlas en tres grupos principales:

- Impactos en ecosistemas
- Impactos en organismos/individuos
- Impactos económicos

En el marco del Reglamento de Plagas Hidrobiológicas, D.S. 345/2005, el año 2009 la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura declaró plaga la microalga *Alexandrium catenella*, en el área que comprende desde el paralelo 43° 22' S hasta los 55° S (límite sur de la Región de Magallanes), mediante la Res. Ex. N° 177/2009.

En este contexto, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, mantiene el Programa de Vigilancia, Detección y Control de *Alexandrium catenella* (Res. 529/2009 y sus modificaciones). La última en data es la Res. 5461/2017, mediante la cual se verifica la presencia de esta microalga en el 100% de las embarcaciones que trasladan peces desde el área declarada FAN, al sur del paralelo 43° 22' S, hacia la Región de los Lagos, esto con el objetivo de evitar la dispersión de esta especie.
<http://www.sernapesca.cl/programas/programa-alexandrium-catenella>

El efecto FAN que ha tenido un mayor y más prolongado en el tiempo reciente, fue el ocurrido el año 2016, el cual abarcó desde las costas de Chiloé hasta el norte de la Región de los Ríos. Durante prácticamente ocho meses las comunidades, muchas de ellas independientes de la actividad extractiva de moluscos, fueron prohibidas para extraer y comercializar el recurso, lo cual llevó a decretar Estado Constitucional de Catástrofe (Decreto 499 de Abril de 2016), con asignación de subsidios a cerca de 6000 familias, en once comunas. Según los especialistas



indicaron, dicho megaevento tuvo lugar en dos etapas sucesivas: la primera a partir de la mitad de Enero de 2016 que fue un FAN tipo marea café, con un impacto directo sobre peces de cultivo, especialmente en el Seno del Reloncaví, provocado por el florecimiento de un fitoflagelado dictiophyceo (*Pseudochattonella cf. verruculosa*) y la segunda etapa fue a partir de Mayo de 2016, que fue un evento provocado por el dinoflagelado (*Alexandrium catenella*), (Luxoro, 2018)

5.2.4.1.2 Efectos ambientales provocados por los peces, en general

El proceso de producción de los organismos en la acuicultura produce diversos efectos que han sido mejor identificados en cuerpos de aguas marinos, tanto en la columna como en el fondo bajo las instalaciones de cultivo (Folke y Kautsky, 1989; Beveridge, 1996 citado por Buschman, 2003. Los autores describen 4 tipos de efectos:

1. Efecto sobre los sedimentos bajo el área de cultivo

Provocada por la alta densidad de cultivo a nivel industrial y siempre en el mismo lugar (concesión). En el caso de los cultivos de moluscos en líneas de cultivo cada una de ellas con gran cantidad de cuerdas de crecimiento lo que puede modificar la normal circulación de la columna de agua en el sector de cultivo. Las altas densidades de cultivo peces o moluscos sumado a la modificación de las corrientes serían factores relevantes en la sedimentación y dispersión de los residuos orgánicos asociados a la operación de cultivo, en el caso de peces restos de alimento, heces, compuestos químicos, antibióticos, hormonas y en el caso de moluscos heces y pseudoheces. En este escenario, se espera que aumente la demanda biológica y química de oxígeno, contenido de carbono, nitrógeno y fósforo en el área de sedimentación ubicada bajo los centros de cultivo (Brown et al 1987 citado por Buschmann, 2003). Finalmente la disminución de oxígeno afecta a las especies bentónicas y peces pudiendo generar una disminución de la biodiversidad nativa.

2. Acumulación de metales pesados residuales de pinturas antiincrustantes:

Causada por la utilización de pinturas que evitan el crecimiento de organismos incrustantes en las redes de las balsas jaula para el cultivo de peces en el mar. En un principio, como agente antiincrustante, las pinturas consideraban una porción de óxido de tributilestaño



(TBT). Sin embargo, en 2008 y a nivel internacional, se comenzó a prohibir el uso de este compuesto por ser considerado dañino para el medio ambiente, actualmente el 85% de las pinturas anti-incrustantes tienen como principal compuesto activo el óxido cuproso, y el 15% restante, óxido de zinc y compuestos biocidas biodegradables no especificados. (IFOP, 2013)

En el medio marino, el cobre que se desprende puede tener efectos sobre los organismos que se encuentran en la columna de agua (fitoplancton y zooplancton) y la comunidad del fondo. El cobre es aplicado a las formulaciones de pinturas *antifouling* por su efecto como alguicida. Sin embargo, según revisión de IFOP (2013) también se le conoce por sus propiedades como bactericida, molusquicida y fungicida. Causa toxicidad en especies de algas marinas, a través de su alteración en la fotosíntesis, desarrollo de esporas, crecimiento y actividad enzimática.

3. Efectos del escape de peces en cultivo:

Los escapes masivos de peces han sido relacionados con eventos ambientales tales como marejadas frente de mal tiempo o temporales con viento fuertes y crecida de ríos o mareas, también se encuentra involucrado las fallas de estructuras y de artes de cultivo, robos o interacción con depredadores (esencialmente mamíferos marinos).

Las principales causas de los escapes que se reportan en Chile parecen estar asociadas a la acción humana, ya sea por errores de manipulación, fallas técnicas o robo. Factores externos, como las condiciones meteorológicas o la acción de depredadores parecen ser menos frecuentes, aunque la fuga de peces en estos casos podría ser de mayor volumen (Pizarro & Zolezzi, 2003; Sepúlveda *et. al.*, 2009). Se reconocen una serie de impactos ambientales que los escapes de salmones pueden generar en los ambientes acuáticos, debido a su calidad de especie exótica para aguas chilenas. En este contexto se identifican al menos tres tipos de efectos asociados: (i) impacto sobre los ecosistemas y sobre especies nativas; (ii) “asilvestramiento” de los salmones escapados; y (iii) transmisión de patógenos y enfermedades.

- I. **Impactos sobre los ecosistemas y las especies nativas** A nivel científico, es ampliamente reconocido el hecho de que las especies invasoras alteran directa e indirectamente la composición



y diversidad de una comunidad biológica (Sepúlveda *et. al.*, 2003 y revisión de Vivanco, 2018) pudiendo causar cambios permanentes a la biodiversidad nativa, en la trama trófica marina y en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.

- II. **“Asilvestramiento” de los salmones escapados** Otro de los impactos provocados por los escapes de salmones se relaciona con la posibilidad de que estas especies exóticas logren establecer poblaciones viables y auto sustentables en el medio natural. En el caso de Chile esto último no ha sido probado (revisión de Vivanco, 2018),
- III. **Transmisión de patógenos y enfermedades** La salud animal es otro factor a considerar a la hora de analizar los impactos derivados de los escapes. Producto del contacto y la interacción entre salmones escapados y la fauna silvestre, se incrementa el riesgo de transmisión de patógenos y enfermedades. En Canadá, se ha demostrado que los centros de cultivo ubicados en las rutas migratorias de especies silvestres como el salmón rosado (*Oncorhynchus gorbuscha*), son una fuente de contaminación activa de parásitos cáligus para los peces juveniles que bajan por el río en su ruta hacia el mar. El salmón rosado tiene un alevín particularmente pequeño, más sensible a la infestación de piojos, dificultando su sobrevivencia (Terram, 2009) En Chile, la presencia de la bacteria que provoca la Septicemia Rickettsial del Salmón, ha sido registrada tanto en peces silvestres como en moluscos y crustáceos (reservorio y vector respectivamente) (Garcés *et. al.*, 1991, Leal, 2014). En el caso de los peces de agua dulce no existen estudios que informen sobre contagios de patógenos de truchas a poblaciones ícticas nativas (Proyecto FIPA 2014-89).

4. Efectos por uso de fármacos (desinfectantes y antibióticos):

Posterior a la crisis del virus ISA, en el 2007, en Chile, se implementaron regulaciones sanitarias estrictas de tal forma evitar una nueva crisis sanitaria. Con las regulaciones implementadas sólo se logró mantener bajo control al virus ISA, pero no ha ocurrido lo mismo con la *Piscirickettsia salmonis* y con el parásito *Caligus rogercresseyi*, ambos patógenos considerados los de mayor impacto económico para la industria salmonera nacional, presentes durante todo el ciclo de producción en el mar, y responsables de los volúmenes de medicamentos usados para su control (Terram, 2009, Bravo, 2015)



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

Según la revisión de OCEANA, 2018, a escala de 10 años, la región de Los Lagos concentra el mayor uso promedio de antibióticos con un 57,4%, seguido por la región de Aysén y región de Magallanes con un 34% y 2% respectivamente. El aumento relativo en el empleo de antimicrobianos en Aysén coincide con la expansión y mayor producción de la salmonicultura hacia el sur luego de la crisis sanitaria por la anemia infecciosa del salmón del salmón (ISA)

Entre los efectos ambientales negativos descritos asociados a la utilización de químicos en la acuicultura se mencionan los siguientes (IFOP, 2013):

- Su persistencia en el medio ambiente, algunos tipos de compuestos pueden permanecer por meses.
- Trasmisión de residuos hacia organismos no cultivados a través de la ingesta del alimento no consumido, o las heces de los peces en cultivo.
- Toxicidad hacia especies no objetivo distribuidas en sectores aledaños al centro de cultivo situación observada en larvas pelágicas de crustáceos.
- Estimulación a la generación de resistencia, lo que implica que cada vez se utilicen agentes profilácticos más potentes o en mayores cantidades.
- Efectos sobre la biogeoquímica del sedimento, por la acumulación de residuos antibacterianos, lo que provoca una disminución de la actividad microbiana responsable en la degradación del material orgánico.
- Enriquecimiento de nutrientes a través de la utilización de fertilizantes, lo que hace que el sistema sea susceptible a la eutroficación.

5.2.4.1.3 Efectos ambientales del cultivo de la trucha APE

Uso de Fármacos

A diferencia del cultivo de salmones en el mar, las truchas cultivadas en el continente no requieren uso de fármacos en la misma cantidad que el cultivo de salmones, aunque no se cuenta con antecedentes cuantitativos con respecto a la bioacumulación o biodisponibilidad de fármacos o efectos ambientales sobre la biodiversidad en ambos ambientes, se puede indicar que en términos comparativos el cultivo de la trucha modalidad pan size no utiliza los fármacos que se



describen en el cultivo de los salmonidos, debido principalmente a que es un cultivo de ciclo corto (6 a 9 meses) que no requiere traslados agua dulce a mar y en el caso del cultivo de pequeña escala se suma la baja densidad que se mantienen (Tabla 99).

Acumulación de metales pesados

Los cultivos de truchas en agua dulce no requieren el uso de redes impregnadas y por lo tanto no se produce acumulación de metales por esta causa. No existe impacto ambiental por acumulación de metales asociados al cultivo de truchas en agua dulce. No se requiere utilizar redes impregnadas, los estanques no son afectados por incrustaciones o *fouling*. La formación de biopelículas en las paredes de los estanques de crianza es eliminada con agua a presión al final de cada etapa.

Efectos del escape de peces en cultivo

La información relacionada con el escape o fuga de salmones sólo corresponden a la fase de engorda en el ecosistema marino, debido a que no existen datos de escapes en los sistemas de pisciculturas o centros de cultivo con instalaciones en tierra o en lagos, o no se han reportado (Pizarro & Zolezzi, 2003; Sepúlveda *et. al.*, 2009; Vivanco, 2018). Muchas de las interacciones ambientales descritas para el hemisferio norte, no han sido posibles de comprobar para la acuicultura nacional principalmente por falta de información validada científicamente (IFOP, 2013).

Actualmente en Chile, existe un vacío de información sobre los escapes de salmónidos en agua dulce debido a que la ley no los ha considerado por su ***bajo volumen***, comparado con los escapes en ambientes marinos (Sepúlveda *et al*, 2009). En el caso de los cultivos de trucha pan size en agua dulce se utiliza normalmente estanques en tierra, no existen cultivos en lagos mediante uso de balsas jaulas. Además, este tipo de producción está generalmente asociado a la utilización de un decantador para retener los efluentes y acumular los sólidos del proceso de producción (Hepp, 2012), lo que dificulta el escape.

“Asilvestramiento” de truchas escapadas Es un tipo de impacto relacionado con la posibilidad de que estas especies exóticas logren establecer poblaciones viables y auto sustentables en el medio



natural. Si bien se encuentran truchas asilvestradas no ha sido probado que estas se reproduzcan (Vivanco, 2018).

Transmisión de enfermedades y patógenos: Junto con la propagación de enfermedades, las altas densidades de cultivo favorecen el contagio de plagas parasitarias, tales como el piojo del salmón, conocido como caligidosis. Aunque no constituye una enfermedad en sí, esta carga parasitaria promueve el contagio de enfermedades, pues produce heridas en la piel del pez y los deprime inmunológicamente (Terram, 2009). En el caso de la trucha de agua dulce, aunque no se encuentran estudios respecto a la transmisión de patógenos a peces nativos, los resultados de un estudio realizado referido al riesgo de transmitir enfermedades a través de los efluentes no tratados de un centro de producción de trucha pan size a los peces nativos (FIPA 2014-89) dio como resultado que el riesgo mayor lo constituye la transmisión de *Flavobacterias spp.* y el virus IPN, siendo las flavobacterias microorganismos asociados a la enfermedad del agua fría, enfermedad del alevín de trucha RTFS, y enfermedad del pedúnculo, no se puede asociar su presencia al cultivo de truchas pues las flavobacterias son especies oportunistas que afectan una gran variedad de especies de agua dulce (Loch & Faisal, 2015). Respecto al virus IPN se trata de un patógeno ampliamente distribuido en el país y ha sido detectado en peces marinos, estuarinos y dulceacuícolas y es prácticamente endémico en los cursos de agua donde existen salmonidos, no obstante no existe evidencia de la transmisión de este agente a peces nativos de agua dulce.

Cuando los peces se encuentran en baja densidad no son afectados por patógenos oportunistas razón por la cual la totalidad de los pequeños productores de trucha manifestaron ausencia de enfermedades en sus cultivos. La Tabla 99 es un resumen comparativo de las actividades del proceso productivo de los salmones y la trucha modalidad pan size que generan impacto ambiental.



Tabla 99. Actividades que generan impacto ambiental en cultivo de salmones y trucha (mayor y menor escala).

Impacto ambiental proceso de cultivo salmones Industrial y APE		
Tipo Impacto	Cultivo industrial Salmones	Cultivo pequeña escala Trucha (pan size)
Acumulación de Fármacos	Desinfección y barreras bioseguridad por cercanía a centros con peces clínicamente infectados PSEVC- ISA. Aumento del riesgo de elementos biocidas en efluentes	No se han declarado centros de agua dulce clínicamente infectados. Se promueve uso de pediluvios y maniluvios en términos generales
	Aplicación de antiparasitario según nivel de infestación de Caligus (PSEVC Caligidosis). Uso de pesticidas organofosforados, piretroides y otros insecticidas, todos altamente tóxico para la fauna marina	Para el caso de la producción de trucha pan size, no se han detectado problemas con infecciones de ectoparásitos que requieran desinfección rutinaria. El copédodo <i>Caligus</i> no se presenta en agua dulce
	Aplicación de antibiótico para el control de SRS según nivel (PSEVC-SRS). Con efectos de bioacumulación y resistencia bacteriana	En el caso del cultivo APE de trucha no existe infecciones de SRS o similares, la mayor parte de los cultivos no presentan brotes de bacterias, debido principalmente a la baja densidad de cultivo.
	Desinfección y barreras bioseguridad por cercanía a plantas de proceso que no desinfectan los efluentes y uso de métodos de cosecha que eliminan material biológico al medio	Para el caso particular de este tipo de producción no existen Plantas de Proceso en la cercanía. Por el método de cultivo (en estanques en tierra) no existe la posibilidad que se infecten por medio de vectores o contacto a través del agua.
	Terapias antibacterianas para patógenos lista 3. Del total de	En los centro APE de truchas, no se reportan mortalidades.



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

	antimicrobianos, el 95,2% fue administrado en fase de mar y 4,8% en fase de agua dulce y según diagnóstico, en agua dulce el 65,6% fue para Flavobacteriosis, 33,6% Renibacteriosis y 0,8% para Otras. (Sernapesca, 2017)	Probablemente la razón es la reducida producción promedio y la procedencia de las ovas, la mayoría adquirida a un mismo productor de ovas y/o alevines dentro del país (resultados Fipa 2014-89).
Acumulación de metales trazas en sedimento	Existen 20 pinturas anti-incrustantes en la industria salmonicultora, todas en base a compuestos biocidas. utilizados en redes de cultivo y redes loberas (IFOP, 2013). Efectos en columna de agua (fitoplancton y zooplancton) y la comunidad del fondo	NO se utilizan compuestos biocidas porque no se presenta el problema de incrustaciones en redes, principalmente porque se trata de cultivos en tierra en estanques o tranques de regadío.
Efectos por escape de peces en cultivo:	Se estima que un 5% de la biomasa de salmónidos de cultivo se escapa anualmente en aguas chilenas. Las tres especies de salmónidos presentan hábitos alimentarios similares cuando escapan. Por ello, las tres especies de salmónidos, especialmente Coho-, podría competir con diversas especies de peces nativos. También existe mayor abundancia de copépodos en zona de cultivo de salmones que afectan también a peces nativos como el róbalo.	No existen registros sobre los escapes históricos de truchas y salmón Coho en agua dulce, especies que son las más propensas a vivir y naturalizarse en lagos y ríos. Se estima que los escapes de truchas son mucho menores a lo que ocurre en cultivos marinos debido al sistema de cultivo en estanques. Tampoco se han encontrado evidencias de reproducción de truchas asilvestradas. Ni evidencias de peces nativos infectados con patógenos de truchas cultivadas.



5.3 OBJETIVO 3: Realizar análisis de los actuales resultados de la aplicación de la normativa sectorial ambiental y sanitaria en las actividades de acuicultura de pequeña escala a nivel nacional.

5.3.1 Organización y sistematización de las normas ambientales y sanitarias y sus modificaciones relativas a la APE

Para el cumplimiento de este objetivo se analizó información de INFAS, resultados programas PSMB, y resultados programa PSEV (Res. Ex 61 de 2003). Las bases de datos fueron solicitadas a Sernapesca por medio del sistema de transparencia y en algunos casos se utilizó la información disponible en el sitio web de la Institución: <http://www.sernapesca.cl/>

5.3.1.1 Análisis de INFAS proveniente de cultivos de pequeña escala

La Ley 18.892, Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) establece, en sus artículos N° 74 y N° 78, que los centros de cultivo deberán mantener la limpieza y el equilibrio ecológico de la zona concedida y operar en niveles compatibles con las capacidades de los cuerpos de agua. De esta forma, el 2001, se establecen las bases del Reglamento Ambiental para la Acuicultura (RAMA), el cual establece las pautas para el desarrollo ambientalmente sustentable de esta actividad y dispone la obligatoriedad de realizar una Caracterización Preliminar del Sitio (CPS) para aquellos proyectos de acuicultura en sectores de agua y fondo que deban someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

A lo largo del tiempo durante el cual ha sido aplicado el RAMA, ha sufrido diversas modificaciones tendientes a adecuarlo a nuevos requerimientos y a la evolución del conocimiento de los diversos tipos de centros de cultivo existentes en el país. Dentro de este reglamento vigente se establece que una vez que el centro de cultivo se encuentra en operación, debe realizar el seguimiento de la condición ambiental, mediante la elaboración de un informe Ambiental (INFA), dependiendo del tipo o etapa de cultivo que se esté desarrollando. Es bajo este contexto que a continuación se realiza un análisis de las bases de datos con información de resultados de INFAS desde 2010 a 2017 y que fueron obtenidos desde los siguientes sitios web de Sernapesca;



http://ww2.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=246&func=fileinfo&id=4684 (fecha consulta junio 2018) y
http://ww2.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=246&func=startdown&id=17905 (fecha consulta, junio 2018).

Desde esta base de datos se seleccionaron, por superficie menor a 10 ha., los centros correspondientes a pequeña escala con resultados de INFAS entre los años 2010-2017.

INFAS en Titulares APE: 2010-2017

Durante el periodo analizado, fueron evaluados un total de 930 INFAS, mayoritariamente de centros de cultivo de la X Región (Tabla 100, Figura 52). Esto se debe a una concentración en esta zona de la producción de mitílidos y bivalvos. Los resultados de las INFAS por especie para los años de estudio mostraron que el número de centros APE con calificación Aeróbica fue considerablemente superior, respecto de los Anaeróbicos (Figura 53).

Tabla 100. N° total de INFAS por Región, período 2010-2017

REGIÓN	N° DE INFAS
III Región	9
IV Región	4
VIII Región	2
X Región	915
TOTAL INFAS	930

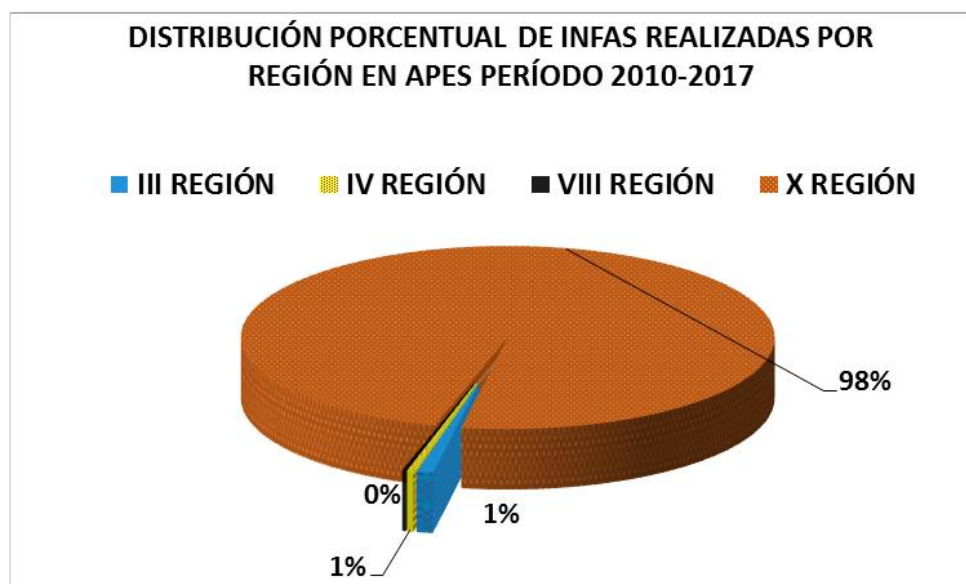


Figura 52. Distribución porcentual de INFAS realizadas por región en APES período 2010-2017

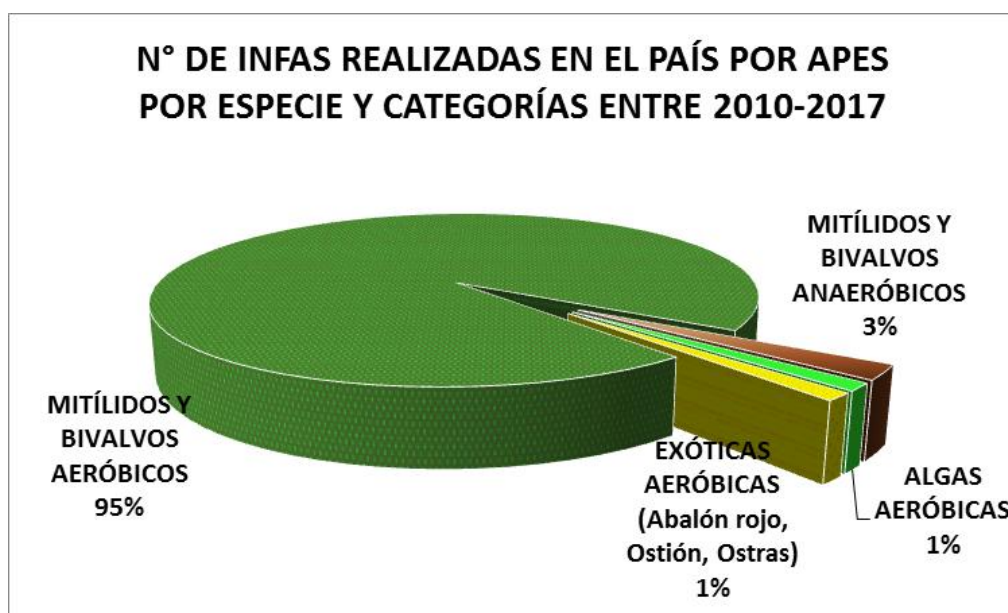


Figura 53. Distribución porcentual de INFAS realizadas por APES entre 2010-2017 por especie y categoría.



Dentro de los resultados de los INFAS, la calificación anaeróbica (3%) se presentó en la X Región de Los Lagos, asociada a centro de producción de mitílidos. Al respecto, cabe señalar que dicho porcentaje correspondiente a 23 INFAS, 4 de estos informes (de distintas APES), pasaron a resultado Aeróbico, disminuyendo en un punto la distribución porcentual (Figura 54).

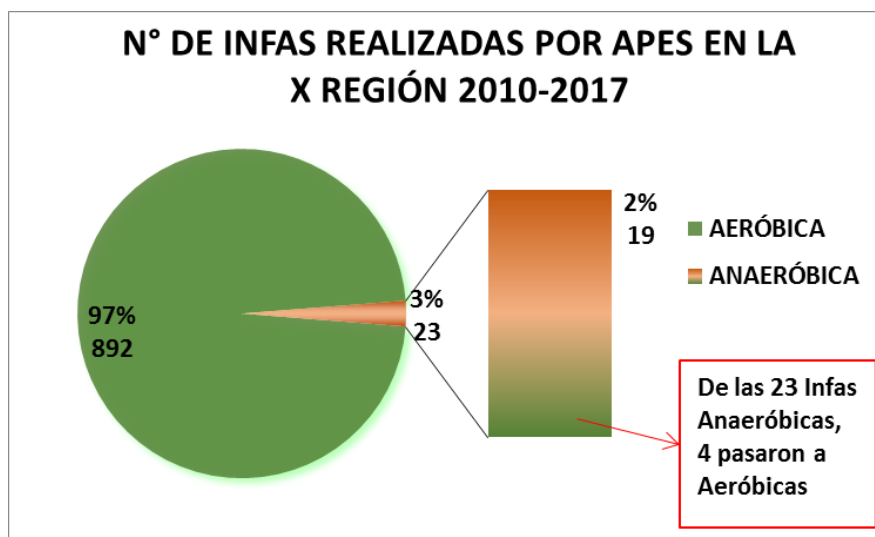


Figura 54. Número de INFAS realizadas por APES en la X Región, 2010-2017

Según el número de centros APE que realizan INFAS en la X Región (546 Centros), se observa que el porcentaje más alto (97%) se encuentra en la calificación Aeróbica (528 Centros APE) y sólo un 3,0% de los centros APE resultan con INFAS Anaeróbicos (Figura 55).

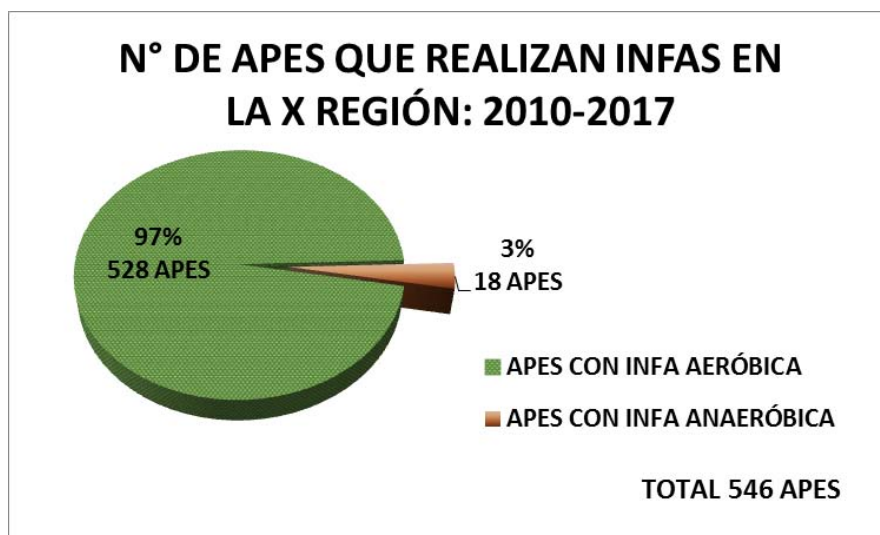


Figura 55. Distribución porcentual de APES que realizan INFAS en la X Región, 2010-2017

Es necesario recalcar que las condiciones de los fondos, medido durante el periodo 2010-2017, no es necesariamente generado sólo por las actividades acuícolas de una zona o región en particular, sino que también pueden existir otros aportes, como de origen antrópico o efectos ambientales naturales, que pueden estar generando cambios en el medio ambiente. “Una parte importante del sedimento acumulado en el fondo del océano es producido en la capa de agua superficial, mediante la fotosíntesis, de manera que en los ambientes de alta productividad predomina la materia orgánica autóctona. Otra parte puede ser originado en el continente y estar constituido, tanto de restos de minerales como de materia orgánica, principalmente vegetal. Los medios de transporte predominantes desde el continente al mar son los ríos y el viento” (Valdés, en Díaz-Navea & Frutos (ed) 2010).

Lo que sí es importante mencionar es que el porcentaje de INFAS Aeróbicos en los centros APES es inmensamente superior (97%) al resultado Anaeróbico a través del tiempo de estudio, y que ninguno de ellos ha revertido su condición, sino muy por el contrario, centros anaeróbicos han pasado a calificación aeróbicos, lo que estaría demostrando que los centros de cultivo de pequeña escala no estarían destruyendo el ambiente.



5.3.1.2 Análisis por variable de la condición ambiental de centros APE de acuerdo a los INFA

Considerando que la clasificación APE no existe, luego no constituye una variable de clasificación en las bases de datos de Sernapesca. La selección de centros APE en Chile fue realizado mediante un filtro inicial por el equipo del proyecto, en conjunto con Sernapesca, el cual consideró niveles de producción, superficie, especies objetivo. De lo anterior, se preparó una base de datos APE en Chile conteniendo 100 centros (Tabla 101).

Tabla 101. Centros de acuicultura identificados en Chile por región y especies.

Región	Algas	Mejillones	Ostras	Ostión	Peces	Total
III	2			3		5
IV	1		1	2	1	4
V					1	1
VI					1	1
VIII	2	1			2	5
IX		14			5	19
X	14	50				64
Total	19	65	1	5	10	100

Desde esta base de datos, el Sernapesca remitió el reporte de Informe Ambiental (INFA) para 41 centros de los 100 solicitados, con datos desde el año 2010 al 2018, y cuyos centros se encuentran clasificados según Res. 3612 en las categorías 1, 2 y 3, (ver Tabla 102). Estos centros son todos pertenecientes a actividades de cultivo de moluscos, de los cuales en la región de Atacama corresponde a la especie ostión (*Chlamys purpuratus*) y en la de Los Lagos al mejillón chileno (*Mytilus chilensis*).

Tabla 102. Centros APE con INFA para la región de Atacama y Los Lagos (2010-2018)

Categoría	REGIÓN		CLASIFICACIÓN	
	Atacama	Los Lagos	Aeróbico	Anaeróbico
1	1	29	28	1
2		9	9	0
3		3	3	0
Total	1	40	40	1



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

De los 41 centros analizados, 21 reportaron datos históricos con más de 1 muestreo, todos ellos clasificados con condiciones aeróbicas. Se presenta en la base de datos sólo un centro de categoría 1 con clasificación anaeróbica, ubicado en la región de Los Lagos, con un muestreo en el año 2011 (Tabla 103).

Tabla 103. Variables ambientales promedio solicitadas en INFA según categoría, para la región de Atacama y Los Lagos (2010-2018)

Categoría	Materia Orgánica Total (%)	Profundidad (m)	pH	Temperatura (°C)	Potencial redox (Mv)
1	2,54	17			
Aeróbica	2,44	17			
Anaeróbica	6,2	26			
2	2,09	26,5,			
3	1,05	24,2	7,4	11,5	187,5

Al analizar por variable, según Res. 3612, Título VI, punto 31 (materia orgánica, pH, potencial redox, oxígeno disuelto a 1 m de fondo, y registro visual de microorganismos), en cada una se establece un límite de aceptabilidad. En la variable materia orgánica total, que es exigida para las categorías 1, 2 y 3 (ver Figura 56), el centro clasificado como anaeróbico (Código 102381) presentó más de 2 estaciones con valores sobre el límite. Sin embargo, se identificó que hubo un centro que presentó 2 de 10 estaciones de muestreo con valores sobre 9% de materia orgánica total en el año 2010, centro que no presentaba la clasificación de anaeróbico en la base de datos.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

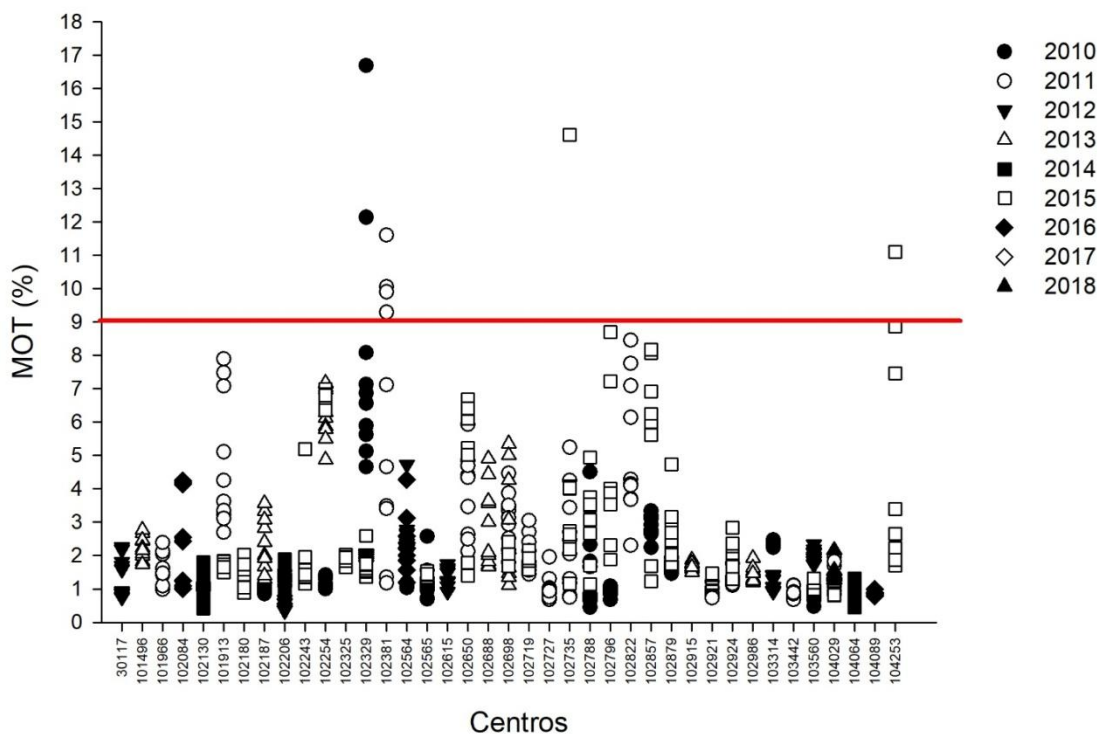


Figura 56. Mediciones de materia orgánica total en 41 centros APE, para distintos años de medición.

(Nota, la línea corresponde al valor máximo permitido según Res 3612, Tit. VI, punto 31, siendo clasificado el centro de anaeróbico si presenta en 2 o más estaciones materia orgánica total $\geq 9\%$).

En cuanto a la variable de pH, que es exigida sólo a centros que clasifican en categoría 3, todos reportan una condición de aceptabilidad del pH (Figura 57).



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

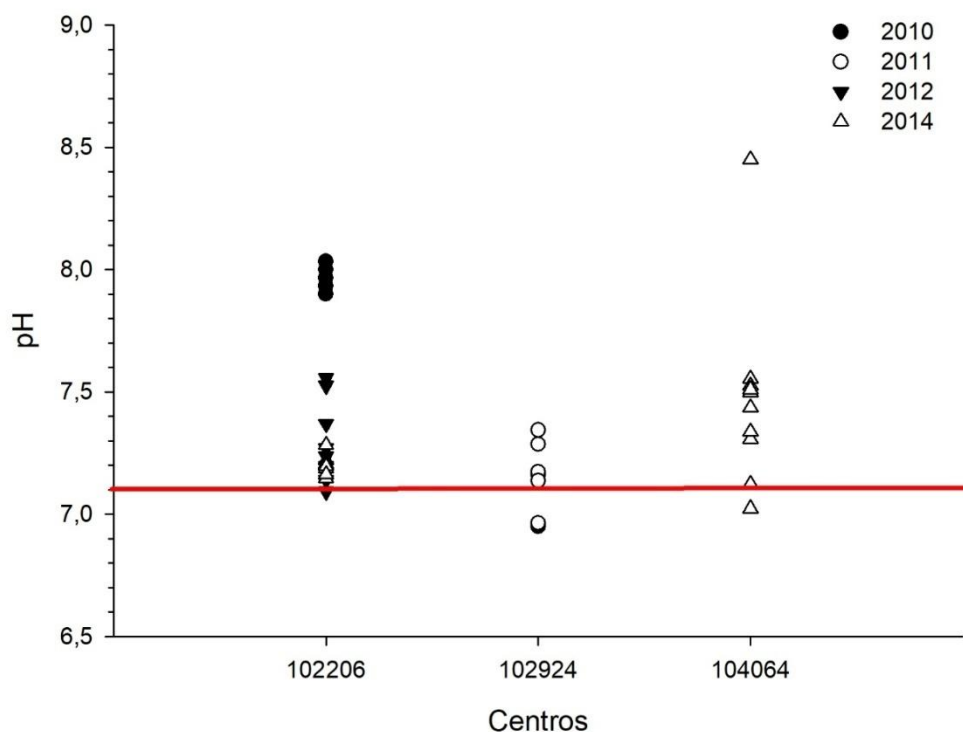


Figura 57. Mediciones pH en 3 centros APE, para distintos años de medición.

(Nota, la línea corresponde al valor máximo permitido según Res 3612, Tit. VI, punto 31, siendo clasificado el centro de anaeróbico si presenta en 2 o más estaciones valor menor al límite $\text{pH} \geq 7,1$).

En cuanto a la variable potencial redox (Eh (Mv)), la que es exigida sólo a centros que clasifican en categoría 3, todos reportan una condición de aceptabilidad (Figura 58).

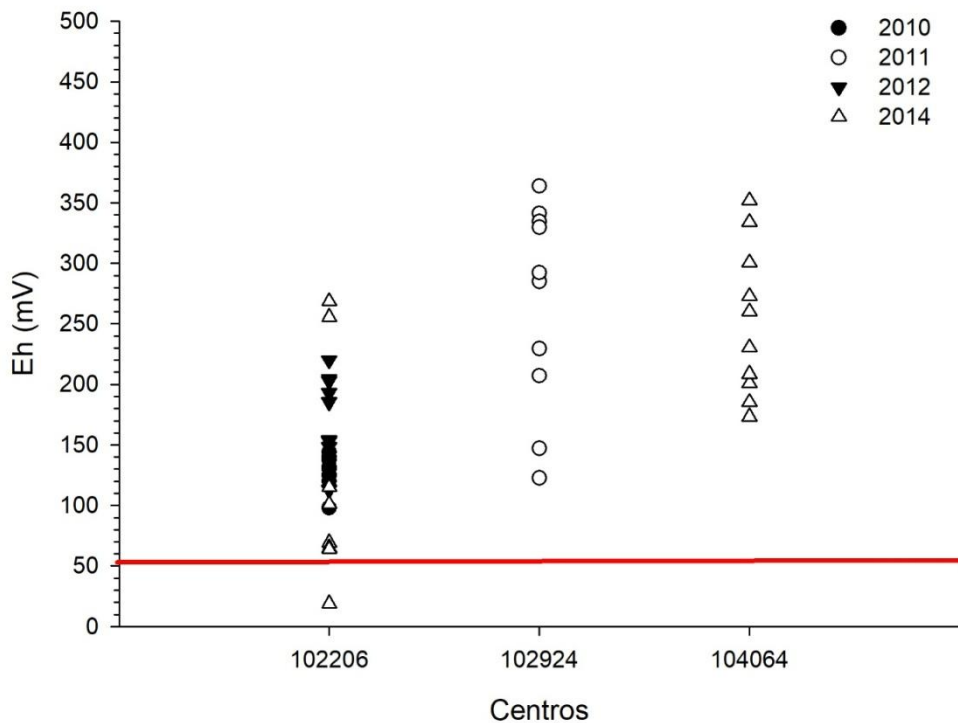


Figura 58. Mediciones de potencial redox en 3 centros APE, para distintos años de medición.

(Nota: la línea corresponde al valor máximo permitido según Res 3612, Tit. VI, punto 31, siendo clasificado el centro de anaeróbico si presenta en 2 o más estaciones valor menor al límite $Eh \geq 50$ mV).

Para mediciones de oxígeno disuelto en la columna de agua, las variables ambientales promedio son únicamente para la Categoría 3, sólo se presenta reporte para 3 centros, cuyos valores promedio de las INFAS observadas son % saturación O_2 86%, O_2 de 6,3 (ml/l), $11,8^\circ C$, $S\% 31,5$. El valor límite de aceptabilidad de O_2 ($\geq 2,5$ mg/l) se cumple para los tres centros en los años evaluados (Figura 59).

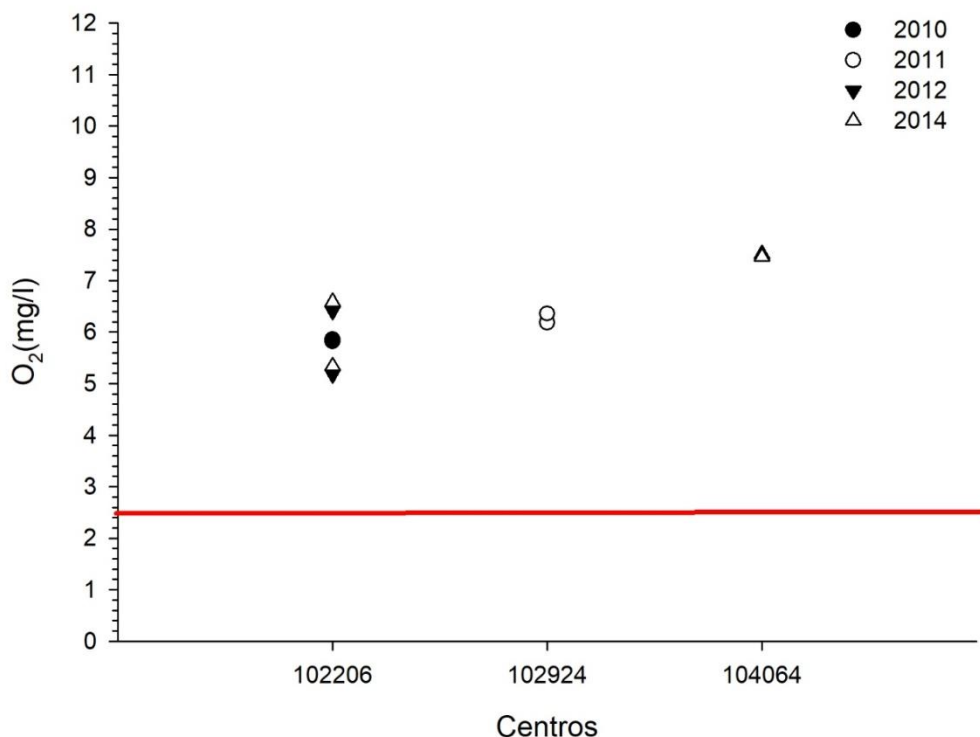


Figura 59. Mediciones de oxígeno disuelto (1 m de fondo) en 3 centros APE, para distintos años de medición.

(Nota: la línea corresponde al valor máximo permitido según Res 3612, Tit. VI, punto 31, siendo clasificado el centro de anaeróbico si presenta en 2 o más estaciones valor menor al límite $O_2 \geq 2,5$ mg/l).

En síntesis, se observa que desde la data se presentan mayoritariamente condiciones aeróbicas, con bajo impacto ambiental por lo que se puede desprender que, desde los INFA como un indicador de la aplicación de la normativa ambiental, que la actividad APE mantiene una condición ambiental favorable para la sustentabilidad de la actividad.

5.3.1.3 Programa Sanitario de Vigilancia de Enfermedades de Alto Riesgo

En cuanto al programa sanitario específico de vigilancia de enfermedades de alto riesgo, (PSEV) y a partir de la información enviada por Sernapesca, fue posible obtener la información de: Piscicultura Río Blanco (2013-2018), Piscicultura Traiguén (2015-2018) y Piscícola Wenuy (2013-



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

2018). Al analizar estos informes, en ninguno de ellos se detecta la presencia de enfermedades de Lista 1 (Alphavirus, IHNV, VHSV, OMV y EHN) y/o ,
Anemia Infecciosa del Salmón).

Se pudo además, obtener información de los resultados de la aplicación del programa de vigilancia sanitaria (PSEV) a la empresa de gran escala dedicada al cultivo de la trucha pan size, Piscícola Entre Ríos Ltda. (Tabla 104), donde se observa que la mayor frecuencia de detección son las bacterias de la Lista 3 *Flabovacterium* sp., que son consideradas como bacterias ambientales y que están siempre presentes en los cuerpos de agua continentales, seguido por el virus IPN que se considera de muy difícil erradicación y por lo tanto endémico en el país, y por último la bacteria *Renibacterium salmoninarum* cuya presencia se considera rara en sistemas de cultivo de trucha pan size, por tratarse de una bacteria que tiene un largo periodo de incubación y que se observa raramente en peces de 6 a 12 meses (Ortega *et al.*, 1995). En este informe no se informa de ninguna detección para enfermedades de la Lista 1.



Tabla 104. Resultados Programa Vigilancia Sanitaria (PSEV) Empresa Piscícola entre Ríos (trucha pan size) entre los años 2012 a 2015, se presenta el número de muestras positivas.

Patógenos	AÑOS				
	2012	2013	2014	2015	TOTAL
IHNV	0	0	0	0	0
EHNV	0	0	0	0	0
VHSV	0	0	0	0	0
OMV	0	0	0	0	0
ISAv	0	0	0	0	0
IPN	0	1	2	9	12
Alphavirus (PD)	0	0	0	0	0
<i>Flavobacterium sp.</i>	8	11	0	0	19
<i>Flavobacterium psychrophilum</i>	0	0	0	0	0
<i>Flavobacterium columnare</i>	0	0	0	0	0
<i>Aeromona salmonicida</i>	0	0	0	0	0
<i>Aeromona sp</i>	1	0	0	0	1
<i>Tenacibaculum maritimum</i>	0	0	0	0	0
<i>Vibrio ordalii</i>	0	0	0	0	0
<i>Renibacterium salmoninarium</i>	1	4	1	0	6
<i>Totivirus</i>	n/a	0	0	0	0

n/a: no aplica, el programa incorpora el patógeno al siguiente año

Fuente: adaptado resultados proyecto FIPA 2014-89



Según los resultados del programa PSEV (R.Ex Nº 61 de 2003) se puede señalar que las truchas de ciclo completo en agua dulce dedicada a la producción de pan size, se encuentran libres de las enfermedades peligrosas según la OIE y libres de EAR lista 1 y ausencia de ISAv y SRS.

5.3.2 Análisis de las exigencias aplicables a la APE

Para la realización de esta actividad se revisó en detalle la normativa sectorial RAMA y RESA dirigida a la actividad de acuicultura además de las Resoluciones asociadas.

Se identificaron criterios para la selección de los artículos de importancia de la normativa, en base al análisis de las entrevistas piloto con los titulares de los distintos centros APE y de este modo generar el listado de artículos a modificar.

Para el análisis crítico estructurado de las normativas (Rama y Resa) se opta por construir una lista de chequeo en base a 6 criterios definidos como:

- **Manejo directo:** La aplicación de la norma genera gastos directos en el Titular APE al tener que eliminar peces, realizar exámenes sanitarios o ambientales, o por la mantención de la asepsia exigida.
- **Administrativo:** Cuando se requiere **tiempo** para cumplir con los diferentes formularios exigidos (mortalidad, tratamientos, desinfecciones, movimiento de peces, otros) y porque los formularios son **complejos** y se requiere capacitación, cambian mucho y no consideran la realidad APE (p.ej. autoconsumo y el caso de informar pérdidas mensuales en moluscos)
- **Contrato de profesional:** se origina cuando la norma indica que un profesional veterinario u otro experto debe certificar o autorizar alguna actividad.
- **Infraestructura:** cuando la norma indica que se requiere inversión en estructuras, (por ej. pieza aislada para realizar desove, recipientes herméticos para desechos industriales y certificación de estructuras).
- **Paralización actividades:** cuando una norma indica que se deben paralizar actividades y desocupar espacios, adecuar los galpones para realizar limpieza de paredes, techo, estanques o cualquier otra actividad relacionada.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

- **Equipos e insumos:** Cuando la norma indica que se requiere contar con un equipo, por ejemplo, acceso a un computador con internet, a maquinaria para realizar ensilaje y los insumos como gas, bencina, electricidad, para la incineración u otra exigencia

Se construyeron 4 tablas conteniendo el listado de artículos de la normativa RESA, RAMA, Programas Sanitarios de Peces, Programas Sanitarios de Moluscos (Tabla 105, a Tabla 108).

Para validar los puntos conflictivos identificados a través de los criterios, se recurrió a la consulta con los especialistas invitados a participar en el Taller Internacional que se realizó posteriormente.

Tabla 105. Listado de artículos del RESA y sus puntos críticos

Artículo	Descriptor	Criterio
Título IV De los Programas Sanitarios		
12 letra f	Debe informar tratamientos terapéuticos y profilácticos	Administrativo
Título VI De los Centros de Cultivo		
22 A	La mortalidad debe ser desnaturalizada por incineración, ensilaje o compostaje	Equipo/ Insumos
	Contar con área exclusiva para necropsia que tenga recipiente para fluidos	Infraestructura
	Informar mortalidad clasificada, requiere operario capacitado	Administrativo/ profesional
22 H	Los Procedimientos de lavado limpieza y desinfección deberán contar con un profesional responsable	Contrato profesional
23 F	Los reproductores deberán examinarse uno a uno en laboratorios autorizados	Manejo directo
23 G	Lugar donde se realice reproducción debe ser exclusivo – aislado y lavable - desinfectable	Infraestructura
23 J	Eliminación ovas positivas por médico veterinario	Profesional
23 M	Aplicar productos farmacológicos a ovas por médico veterinario	Profesional
23 Q	Las Piscicultura de flujo abierto deben una vez al año paralizar actividades para limpieza y desinfección	Paralización
Título VIII De las cosechas de las plantas procesadoras o reductoras y de centros de faenamiento		
32 B	Sala especial para el sacrificio más sedantes y más filtros para el agua sangre	Infraestructura



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

Título X Del transporte		
48 A	Se requiere avisar con 3 días de anticipación cualquier traslado de peces o gametos vivos o muertos	administrativo
48 A letra a)	Solo se permite despachar ejemplares (previa autorización) a centros que tengan la misma categoría o menor, p.ej zona libre	Manejo directo
Título XI De los tratamientos terapéuticos		
57	Prescripción por Veterinario para fármacos sean antibióticos, o anti fungidos	Profesional
	Los 5 primeros días deben informar de todos los tratamientos del centro en un formulario especial	Administrativo
58	Las dietas medicadas deben ser preparadas en plantas que cuenten con programas de aseguramiento de calidad	Manejo Directo
Transitoria Nº 56 del 2011		
6	Tratamiento de efluente para reproductores obtenidos de un ciclo completo en piscicultura	Manejo directo

Tabla 106. Programas sanitarios generales y específico de peces

Artículo o letra	Descriptor	Criterio
Resolución Exenta 61 Programa Sanitario Específico de Vigilancia Activa para enfermedades de Alto Riesgo (EAR) en peces de cultivo (PSEV) (ultima versión 7-02-18)		
II	2 visitas anuales para detectar EAR lista 1 y 2	Manejo directo
Resolución Exenta 64 Programa Sanitario General de Procedimientos de Transporte (PSGT)		
IV 3,6 y 7	Se requiere que se supervise desinfección del transporte por un responsable técnico	Profesional
	Se requiere certificado de salud x médico veterinario por cada lote a transportar	
Resolución Exenta Nº 65 Program Sanitario General de Desinfección de Ovas de Salmónidos (PSGO)		
V Nº 1	Las ovas deben desinfectar en el centro de destino y ser dispuestas en agua libre de agentes patógenos	Equipos/ insumos
V Nº 2) letra f)	Se debe avisar cada vez que se van a desinfectar las ovas con 24 horas de anticipación	administrativo
Resolución Exenta 1468/2012 Programa sanitario General de manejo de Mortalidad (PSGM)		
V Nº 5	Para el manejo de la mortalidad se debe contar con personal capacitado al menos una vez al año por médico veterinario, mantener un manual de procedimientos y retirar diariamente las mortalidades	Profesional
Resolución Exenta Nº 67 (versión 14-01-2005) Programa Sanitario General de Manejo de Enfermedades (PSGE)		



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

III, 1	Cada centro debe contar con un equipo de salud	Profesional
III 2	Todo manual de procedimientos debe estar a cargo de un Médico veterinario	
Resolución Exenta Nº 68 Programa General de Manejo de Desechos (PSGD)		
	Los centros de cultivo de peces deben disponer en contenedores los desechos generados, contenedores que permitan un adecuado acopio y transporte	Equipos/ insumos
Resolución Exenta Nº 69 (versión 19-07-14) Programa Sanitario General de procedimientos de Cosecha (PSGC)		
IV Nº 2	En la cosecha se requiere contar con sistema de adecuado (hermético) que permita recolectar toda la sangre y luego entregar para un tercero que la elimine	Equipos e insumos
Resolución Exenta Nº 70 Programa Sanitario General de Manejo Sanitario de la Reproducción de Peces (PSGR)		
IV Nº 6	Se requiere instalar aspersor o duchas para desinfectar material rodante y contar con rodiluvios de paso obligado	Infraestructura/Equipos/ insumos
IV Nº 11,	Se deben mantener los estanque de reproductores en zona aislada del centro y contar con filtros sanitarios de uso obligado	Infraestructura
IV Nº 12 y 13	El filtro sanitario debe contar con un sistema de cambio de botas y lavado y desinfección de botas, más lavamanos con jabón desinfectante, toallas de un solo uso y pediluvio	Equipos e insumos
IV 17	Al momento del desove se debe realizar un control individual para detección IPN y BKD a cargo de un lab de diagnóstico	Manejo Directo

Tabla 107. Programas sanitarios generales y específico de Moluscos

Artículo o letra	Descriptor	Criterio
Resolución Exenta Nº 1805 Programa Sanitario General de Manejo de Desechos PDM		
IV Nº 1, 2 y 3	Mantener contenedores de desecho acopiados que impidan derrame y deben ser desinfectados	Equipos/ insumos
Resolución Exenta Nº 1807 Programa Sanitario General de procedimientos para el Transporte de Moluscos (PSGTM)		
IV Nº 2	Previo a todo traslado el medio de transporte deberá ser desinfectado con agua dulce	Equipos/ insumo
IV	El transporte de moluscos con fines de cultivo o	Manejo directo



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Nº 3	repoblar requiere contar con certificado de salud de laboratorio	
Nº8	El cumplimiento a los procedimientos de certificación indicados en el presente programa será condición esencial para la aplicación del Sistema de Visación Documental para la Acuicultura (SIVA).	
Resolución Exenta Nº 1809 Programa Sanitario Especifico de Vigilancia Activa para Enfermedades de Alto Riesgo en Moluscos (PVM)		
II	El programa PVM se aplica en todos los centros de cultivo de moluscos susceptibles a enfermedades EAR Además se aplicará con carácter voluntario en aquellos centros de cultivo de moluscos no susceptibles y zonas que voluntariamente se sometan a la vigilancia	Manejo directo
III Letra h	Los centros de cultivo o zonas obligados a someterse a este análisis, deberán utilizar el informe INF/PVM como respaldo para la certificación sanitaria que debe acompañar el transporte de moluscos vivos que serán dispuestos en otros centros de igual o menor condición sanitaria	Manejo Directo
III letra k	El cumplimiento a los procedimientos de certificación indicados en el presente Programa será condición esencial para la aplicación del Sistema de Visación Documental para la Acuicultura (SIVA)	Manejo directo

Tabla 108. Listado de artículos del RAMA y sus puntos críticos

Artículo o Letra	Descriptor	Criterio
TITULO I Disposiciones Generales		
Artículo 3	Constituyen instrumentos para la conservación y evaluación de las capacidades de los cuerpos de agua la caracterización preliminar del sitio y la información ambiental en los casos en que resulten procedentes (CPS/INFAs)	Manejo directo
Artículo 4	Todo centro debe: a) Adoptar medidas para impedir el vertimiento de residuos y desechos sólidos incluidas mortalidades, compuestos sanguíneos, sustancias químicas, lodos y materiales y sustancias de cualquier origen que puedan afectar e fondo marino, columna de agua, playas, terrenos de playa,	Equipo/insumo
4 e)	e) disponer de módulos de cultivo y fondeo con condiciones de seguridad apropiadas para prevenir el escape o pérdida masiva en sistemas de cultivo intensivos o exóticos extensivos. Para lo que el centro deberá contar con un estudio de ingeniería que especifique las condiciones para las que se diseñaron	Profesional



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

	las artes y módulos de cultivo.	
Artículo 4A	En centros de cultivo cuyo proyecto considere salmónidos deben acreditar una capacidad mínima de extraer, desnaturalizar y almacenar las mortalidades. Se pide capacidad mínima de desnaturalización de mortalidades de 15 ton diarias y almacenamiento para 20 ton	Infraestructura
Artículo 5	Todo centro debe disponer de un plan de acción ante contingencias, que establezca las acciones y responsabilidades operativas en caso de ocurrir circunstancias susceptibles de provocar efectos ambientales negativos o adversos. Las circunstancias que se deberían considerar serán a lo menos: temporales, terremotos, mortalidades masivas de salmónes en cultivo, imposibilidad de operación de los sistemas o equipos utilizados para la extracción, desnaturalización o almacenamiento de la mortalidad diaria, enmalle de mamíferos marinos, choque de embarcaciones con los módulos de cultivo, pérdidas accidentales de alimento, de estructuras de cultivo u otros materiales, florecimientos algales nocivos, pérdida, desprendimiento o escape de recursos exóticos cualquiera sea su magnitud, y la pérdida, desprendimiento o escape de recursos nativos que revistan el carácter de masivos. En la elaboración del plan deberá considerarse al menos, el tipo de contingencia, la especie en cultivo, el ambiente en que se desarrolla y las posibles consecuencias que se generen. 5d Insumos y todos los materiales, medios de transporte, señalización y comunicación que deba disponer el centro de cultivo necesarios para responder y ser utilizado en una contingencia, todo lo cual deberá encontrarse disponible y operativo permanentemente.	administrativo
Artículo 5C	En caso de mortalidades masivas, es decir, cuando se supere la cantidad mínima diaria de extracción, desnaturalización y almacenamiento de mortalidad (llegue a un 80%). Se sugiere la capacidad mínima que en ningún caso debe ser menor de 15 ton.	Infraestructura
Artículo 8	Los centros de cultivo ubicados en tierra deberán cumplir con las normas de emisión dictadas en conformidad con el artículo 40 de la Ley Nº 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.	Manejo directo
Artículo 8bis	El uso de mecanismos físicos, productos químicos y biológicos, o la realización de cualquier proceso que modifique las condiciones de oxígeno del área de sedimentación, así como las actividades que	administrativo



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

	suspendan el sustrato, el arado, arrastre, aspirado o extracción del material sedimentado proveniente de centros de cultivo, sólo podrán ser llevado a cabo previa autorización por resolución fundada de la Subsecretaría.	
TITULO II Sistemas productivos		
10, 11, 12	Cultivos extensivos, algas. Se prohíbe la utilización de mangas plásticas e instalación de cerquillos para la captura de algas a la deriva	
TITULO III De la caracterización preliminar del sitio (CPS) y de la información ambiental		
Artículo 15	La CPS será exigible a toda solicitud de concesión de acuicultura como requisito para la evaluación ambiental de la solicitud respectiva. La INFA será exigible a todos los centros de cultivo y conforme a ella se determinará si el centro de cultivo opera en niveles compatibles con las capacidades del cuerpo de agua en que se localiza.	Manejo directo
Artículo 19	En los casos de centros de cultivo con sistemas de producción extensivo y los de producción intensiva que se alimenten exclusiva y permanentemente de macroalgas, la INFA deberá ser entregada cada dos años, salvo que el centro haya obtenido dos informes ambientales consecutivos cuyos con resultado de condición aeróbica en cuyo caso la periodicidad de entrega será de tres años. No podrá ingresarse nuevos ejemplares a los centros de cultivo mientras no se cuente con los resultados de la INFA que acrediten que el centro de cultivo está operando en niveles compatibles con la capacidad del cuerpo de agua, de conformidad con el artículo 3 del presente reglamento. Se exceptúa de la medida anterior, los centros de cultivo con sistemas de producción extensivos y los de producción intensiva que se alimentan exclusiva y permanentemente de macroalgas.	Manejo directo
Artículo 19bis	La INFA será elaborada por el Servicio, por cuenta y costo de los titulares de los centros de cultivo. Para tales efectos, el Servicio podrá encomendar esta labor, previa licitación, a personas naturales o jurídicas, inscritas en el registro a que se refiere el artículo 122 letra k) de la Ley.	Manejo directo
Artículo 20	En el caso que el centro de cultivo supere la capacidad del cuerpo de agua, no se podrá ingresar nuevos ejemplares mientras no se reestablezcan las condiciones aeróbicas. Corresponderá al titular del centro determinar el momento en que realizará una nueva INFA que deberá acreditar que en el sitio se podrá reanudar y mantener	Manejo directo



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

	operaciones en condiciones aeróbicas al menos por un ciclo productivo, en el caso de cultivo de peces y de dos años en los demás casos.	
TITULO IV Disposiciones Transitorias		
Artículo 3	La exigencia contenida en los artículos 15 y 18 quedará suspendida en su aplicación hasta que la Subsecretaría dicte la Resolución a que se refiere el artículo 16.	

5.3.3 Análisis crítico de la normativa RESA y RAMA asociadas a la APE

Este análisis de las exigencias que se aplican a las APE servirá de base para la elaboración del documento con la propuesta de modificación/adecuación de la normativa ambiental y sanitaria que será desarrollado en el siguiente objetivo específico (Objetivo 4).

5.3.3.1 Puntos críticos de la normativa RESA

El Reglamento Sanitario (RESA) se aplica a moluscos y peces de cultivo, no obstante la mayor parte de sus artículos se encuentra dirigido al cultivo de salmónidos. En el presente capítulo se presentan los artículos de la normativa sanitaria D.S. 319 del 2001 (MINECOM) o RESA que requieren ser analizados para adecuarlos a la exigencia sanitaria acorde a una producción de pequeña escala para las especies susceptibles de contraer Enfermedades de Alto Riesgo (EAR) como son en este caso las truchas, ostras y abalones.

- **Informar mensualmente al Servicio la utilización de vacunas y antimicrobianos y todo otro tipo de tratamientos terapéuticos y resultados de tratamientos aplicados (Artículo 12, letra f y l)**

La trucha es la única especie de las que se cultivan en la modalidad de APE que debe informar sobre este punto, debido a su condición de especie susceptible de contraer EAR y contar con tratamientos, sin embargo los 11 establecimientos que fueron encuestados manifestaron no registrar mortalidades, por lo mismo no realizan tratamiento, ni vacunan sus peces (Ver Informe encuestas peces). Esta información directa se complementa con la información registrada en



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

proyecto FIPA 2014-39 en la cual se entrevistaron a 13 pequeños cultivadores informales de trucha y todos ellos indicaban ausencia de patógenos en los juveniles y adultos.

Dentro de las dificultades administrativas asociadas a esta obligación se debe mencionar la gran dificultad para informar mediante formularios digitales que tienen que realizar los pequeños productores de truchas, ubicados en su mayoría en zonas rurales alejadas de los centros urbanos. Por lo ello se sugiere una modificación a la frecuencia de esta obligación permitiendo realizarla en forma trimestral o con una mayor flexibilidad siempre que no ocurra ningún evento de mortalidad mayor. Además, deberán retirar y dejar un registro diario de las mortalidades. Semanalmente debe informarse a Sernapesca el N de mortalidades clasificadas según su causa. Sugerencia informar mortalidades de las APE de truchas en forma mensual.

Respecto a la conexión rural se conoce que, si bien nuestro país tiene una gran presencia de conexiones móviles mediante 3G y 4G, no sucede lo mismo con las conexiones de Internet fijo. En cifras entregadas por la Subsecretaria de Telecomunicaciones (5/9/2018), el 23% de las ciudades con Internet Fijo representan el 80% de la inversión y demanda. Hay 3,1 millones de conexiones fijas a marzo de 2018, sin embargo, un 49% de ellas están solo en la Región Metropolitana (Subtel, 2018) (https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2018/12/PPT_Series_SEPTIEMBRE_2018.pdf) . De las 346 comunas del país, 200 cuentan con menos de un 20% de penetración de Internet fija. <https://www.publimetro.cl/cl/noticias/2018/09/05/brecha-digital-subtel.html> fecha consulta 7/02/2019.

Esta limitación divide y discrimina a quienes habitan y trabajan en el campo, según cifras oficiales mientras en la urbe casi el 70% de las personas está conectada en el mundo rural solo un 11% de los chilenos tiene acceso a una conexión de Internet. La exclusión del mundo rural en materia digital no es solo un dato sociocultural sino una debilidad productiva, financiera y comercial que afecta directamente la competitividad de las empresas. Hasta el momento se han implementado varias iniciativas tendientes a adoptar de infraestructura y capacitación digital al país. (FIA 2016. *Programa de conectividad rural y servicios de información I+D+i (Investigación, desarrollo e innovación)* <http://bibliotecadigital.fia.cl/handle/20.500.11944/134657> fecha consulta 7/02/2019.



El crecimiento de la conexión a Internet ha sido principalmente mediante la telefonía móvil. El informe entregado por la Subsecretaria de Telecomunicaciones sobre la penetración de conectividad móvil e Internet en Chile con datos actualizados a junio de 2018, indica que el 85% de los accesos a Internet en Chile son móviles. Y de ese total 'móvil', un 93,1% corresponde a navegación por smartphones, y estos ya alcanzan el 78,8% del total de accesos a internet (Subtel, 2018)(https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2018/12/PPT_Series_SEPTIEMBRE_2018.pdf) consultada 8 febrero 2019.

- **El centro debe contar con sistemas de extracción, clasificación, manejo y desnaturalización de mortalidades (Artículo 22 A)**

Para los cultivadores APE de trucha resulta ser excesivo la obligación de mantener un sistema de extracción, clasificación, manejo y desnaturalización de las mortalidades. Debido a la baja densidad que mantienen y al poco movimiento de los peces, la mortalidad diaria es baja (1 a 2 truchas a la semana). Por ello el principal destino de los peces muertos en las encuestas realizadas a este sector de los cultivadores, fue la basura domiciliaria, uno de ellos, que realiza maquila a un centro que exporta, mantiene un sistema de eliminación acorde con la reglamentación, sin embargo, manifiesta tener problemas con el bajo volumen de mortalidad que tiene que someter a ensilaje o incineración en el plazo máximo de 3 días que indica la legislación. Ninguno de ellos realiza clasificación de la mortalidad.

Se propone que se permita congelar los peces muertos por el tiempo necesario para degradar los potenciales patógenos. Esto permitiría además juntar un número significativo de peces para que puedan ser retirados o entregados a un gestor de residuos autorizado. Esta medida permitiría eliminar la posibilidad de transmisión de patógenos potenciales y reducir la frecuencia de recogida y por ende el costo del servicio. Esta exigencia también ha sido indicada por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (MARM) para el manejo de la reducida mortalidad de los pequeños cultivadores de España (MARM, 2011).

Independientemente de ello se debería establecer un plan de emergencia para el caso de mortalidades masivas que permita asegurar su correcta eliminación.



- **Para la realización de necropsia cada centro debe contar con un área exclusiva (Artículo 22 A).**

Tomando en cuenta la baja mortalidad, no sería necesario contar con una sala destinada especialmente a necropsia, tampoco estos centros realizarían clasificación de mortalidad por lo que la recomendación anterior de congelar los peces muertos enteros y luego ser desnaturalizados por incineración o compostaje, haría innecesaria la obligación de contar con un área exclusiva para necropsia.

- **Se deberá contar con un profesional responsable de las actividades de limpieza y desinfección de las estructuras y medios de transporte (Artículo 22 H)**

Debido a la baja biomasa y que por las características del cultivo de trucha, no se realizan los traslados de agua dulce a mar, no se requiere mover grandes volúmenes de peces vivos. En estos cultivos los peces vivos se trasladan cuando se venden alevines o juveniles para abastecer a otra piscicultura del mismo tipo.

Debido a que la finalidad de la desinfección de las estructuras y medios de transporte es prevenir la introducción, establecimiento o propagación de agentes patógenos, sería adecuado establecer un protocolo de desinfección, el mismo que se debe elaborar para el Manual de Higiene y Desinfección, dentro del Programa Sanitario General de Limpieza y Desinfección (PSGL) y que dicho protocolo sea exigido por la autoridad sanitaria.

Se propone que no se exija el certificado de limpieza por **personal especializado inscrito en el registro**, (nómina de prestadores de servicios de desinfección de Sernapesca) debiera bastar con cumplir con un protocolo de limpieza autorizado por el Servicio.

- **Los reproductores que darán origen a las ovas producidas deberán examinarse individualmente en laboratorios de diagnóstico inscritos (Artículo 23 F)**

Según la Resolución Ex. 61 versión 2018 existe una excepción a la obligación de realizar las 2 visitas anuales del programa PSEV cuando el centro no importa ni exporta peces u ovas vivas, y sus productos no son exportados o vendidos a empresas que lo exporten y los peces no se utilizan para actividades de repoblamiento y no venden ovas o peces para empresas que no reúnan las características anteriores.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Tal como se ha permitido la excepción anterior se debería, utilizando los mismos criterios y exceptuar el muestreo *de cada reproductor que da origen a las ovas* en los centros que mantengan reproductores de truchas en las condiciones anteriores, es decir, el centro no importa ni exporta peces u ovas vivas, y sus productos no son exportados o vendidos a empresas que lo exporten y los peces no se utilizan para actividades de repoblamiento y no venden ovas o peces para empresas que no reúnan las características anteriores.

Según los resultados del proyecto FIPA 2015-14 el riesgo de transmitir EAR en pisciculturas de trucha pan size (todo el ciclo en agua dulce) es bajo y los patógenos con mayor probabilidad de ser diseminados es el virus IPN (para el cual no existe la metodología para erradicarlo) y las flavobacterias que no son consideradas EAR. El IPN es un virus asociado a condiciones de estrés, con un amplio rango de huéspedes, marinos, estuarinos y dulceacuícolas, ampliamente distribuido en los cursos de agua dulce que han tenido contacto con truchas. Se observa que la frecuencia de distribución en los ambientes dulceacuícolas es baja, según resultados del programa de monitoreo de la situación sanitaria de los peces silvestres, la distribución de las frecuencias para IPNV por especie para el periodo 2014-15 fueron en general bajas, siendo las más altas en *B. australis* (pejerrey de agua dulce) con 1,12% con 8 muestras positivas, trucha arcoíris con 1,11% y salmón del Atlántico con un 1%. La prevalencia total de IPNV en todas las especies analizadas fue de 0,74% (34/4605) (Subpesca, 2016). La OIE recomienda para el control de este virus, buenas prácticas higiénicas y análisis de ovas. Este patógeno no se encuentra entre los virus de notificación obligatoria para la OIE.

Se propone eliminar la exigencia del examen individual a los reproductores y que sea voluntaria en caso de querer tener una clasificación de bioseguridad.

- **El lugar físico donde se realice el desove debe ser exclusivo para ello y encontrarse separado de las demás dependencias. La sala debe contar con barreras sanitarias (Artículo 23 G)**

En el caso de la trucha de agua dulce o trucha porción, a diferencia de los reproductores de salmones en cultivo intensivo, se utilizan en varias temporadas de desoves. Razón por la cual no se sacrifican para obtener los gametos, y cuando se realiza el desove artificial no ocurriría



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

derramamiento de sangre u otros fluidos. Por lo que la razón para realizar la operación en una sala separada rodeada de barreras sanitarias no se justifica.

Por lo general las truchas se utilizan para la reproducción durante 2 a 3 postura y se renuevan, por lo tanto, la recomendación es que se deban cumplir con protocolos de desoves contenido en un manual donde se dé cumplimiento a recomendaciones de higiene y bienestar de los peces.

- **La aplicación de productos farmacológicos deberá ser documentada y avalada por un médico veterinario. (Artículo 23 M).**

En el Reglamento Sanitario RESA D.S. 320 de 2001 los artículos que requieren supervisión por profesional especializado están relacionados con;

- Planes de bioseguridad supervisión y/o aplicación
- Elaboración de informes periódicos
- Procesos de lavado y desinfección que se realicen a los utensilios e instalaciones
- Manejo de mortalidad
- Elaboración /supervisión de Manuales de procedimientos

Se propone para el caso de los cultivos de truchas de pequeña escala que puedan ser abordadas por un *Asistente técnico* con capacitación en el área de la sanidad acuícola, no tendría que ser necesariamente un Médico Veterinario. Excepto cuando se requiera medicar a los individuos del cultivo. El asistente puede ser un profesional en áreas de conocimiento de la actividad acuícola con capacitación en sanidad.

La figura de un Asistente Técnico se encuentra definido en la legislación de Colombia (Resolución 20186 del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) del 26 de diciembre del 2016. En Paraguay la figura es de un especialista o su extensionista que se origina en el concepto extensionismo acuícola.

En América Latina y el Caribe el **extensionismo acuícola**, es el conjunto de acciones orientadas al acompañamiento de productores de pequeña escala en el camino a la consolidación



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

de su autosuficiencia económico-productiva (FAO, 2016). En Chile según FAO (2016) “la acuicultura de pequeña escala es administrada y fiscalizada por la Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA) mediante el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), entidades que dependen del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. No obstante, no existe un servicio institucionalizado **de extensionismo acuícola**, por lo que una capacitación al dueño de la piscicultura y/o el apoyo de un profesional en el área sería suficiente para permitir que se abordaran temas sanitarios menores sin tener que recurrir a un médico veterinario.

Específicamente los artículos que se ven afectados son:

artículo 12(letra f) 22 A , 22 H, 23 M del RESA y el caso de artículo 57 si la piscicultura se declara orgánica o ecológica donde no se utilicen productos farmacológicos, no requerirán necesariamente un médico veterinario, pudiendo ser otro tipo de profesional o técnico.

En Programas Sanitarios Generales:

Puntos 3, 6 y 7 de R. Ex 64 del PSGT, donde el certificado de salud por cada lote a transportar pueda ser reemplazado por la supervisión del Asistente técnico.

Puntos 1 y 2 de la R.Ex. 67 del PSGE donde el equipo de salud y el manual de procedimientos para el manejo de enfermedades puedan estar a cargo del Asistente Técnico

Asimismo el Asistente Técnico debiera estar a cargo de la elaboración/supervisión de los manuales de procedimientos para la cosecha y para el manejo de los reproductores (R.Ex 69 y 70, PSGC; PSGR).

Se hace notar que los antisépticos o desinfectantes de venta libre, como son el yodo, etanol, peróxido de hidrógeno, amonios cuaternarios, otros tienen las siguientes características:

- Es poco probable que se usen de forma indebida o se abuse de ellos si se siguen las instrucciones de uso.
- Poseen información disponible en el envase o prospecto acompañante. La información mínima del envase son instrucciones para el uso seguro. A veces también, información para la conservación.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

- No es necesaria la intervención de un médico para su uso seguro y eficaz, pero si requiere la intervención de un profesional o técnico capacitado.
- **Las pisciculturas de flujo abierto deberán paralizar sus actividades al menos una vez al año para realizar limpieza de todas sus salas, paredes, piso y techo cuando corresponda y de todas las unidades de cultivo. (Artículo 23 Q)**

En el cultivo de trucha de ciclo completo en agua dulce (pan size o trucha porción), el ciclo productivo es continuo durante todo el año, solamente se aplican descansos parciales para cada piscina y desinfección de éstas, con detención, desinfección y secado de al menos 7 días para cada uno.

- **El sacrificio de peces solo podrá realizarse en instalaciones habilitadas y validadas por el Servicio y debe garantizar la completa contención de la sangre, agua sangre o residuos resultantes. (Artículo 32 B).**

Se sugiere mismo argumento señalado en punto anterior en este listado. En todo caso pisciculturas que vendan truchas no vivas deberán cumplir con la normativa sanitaria que indica que la venta de peces eviscerados deberá realizarse en un lugar que mantenga agua corriente, contención hermética y protocolo de manejo de desechos orgánicos

- **Todo centro de cultivo que requiera trasladar especies vivas, gametos, cosecha, ejemplares eliminados, mortalidades sus productos o artes de cultivo deberá comunicar al Servicio con tres días hábiles de anticipación. El Servicio denegará la posibilidad de transporte en caso de tratarse de movimientos entre zonas de distinta categoría de riesgo sanitario. (Artículo 48 A)**
El transporte de especies hidrobiológicas deberá realizarse de acuerdo a la clasificación de los centros, compartimentos o zonas en las categorías de libres, en vigilancia, infectados o sospechosos de acuerdo a lo siguiente: (Artículo 48 A)

Para el caso de los cultivos de trucha pan size de pequeña escala se puede indicar que la producción es baja (solo una que está en el límite superior de la categoría APE) (Figura 60). En dicha condición los cultivos tienen un bajo riesgo de contraer enfermedades y diseminarlas y por lo tanto si ellos no exportan ni venden peces a quienes exportan y solo compran alevines a



pisciculturas que tienen condición de bajo riesgo debieran poder transportar sus peces sin necesidad de certificaciones. Tomar en cuenta que las pisciculturas de trucha pan size cosechan peces cuando alcanzan los 400 gramos, no se han declarado EAR, no existen a la fecha pisciculturas APE en alguna de las categorías (infectados, sospechosos, brote) ni en vigilancia.

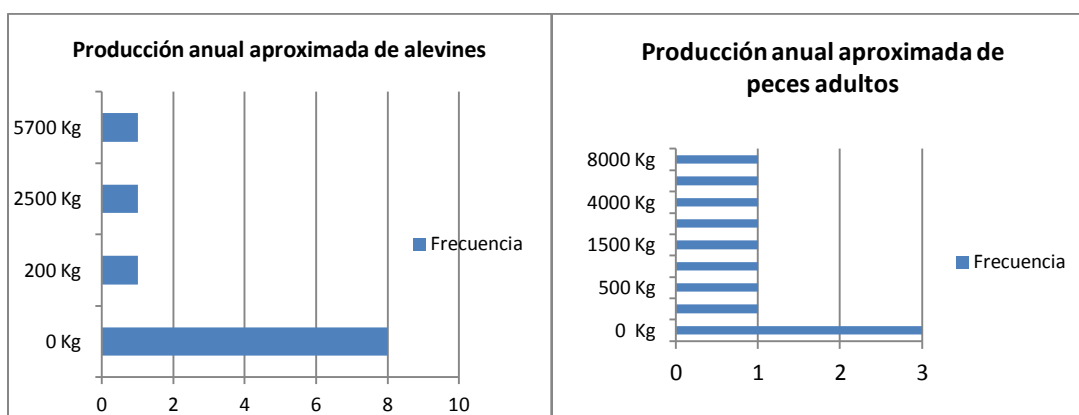


Figura 60. Producción anual de las pisciculturas APE que entregaron información respecto a estado y volumen de producción.

5.3.3.2 Puntos críticos de la normativa RAMA

El D.S.n°320/2001 (RAMA) establece los requerimientos ambientales específicos para la acuicultura y define los niveles mínimos de aceptabilidad mediante la evaluación de la calidad de los fondos marinos por la oxigenación de los sedimentos y columna de agua.

Como parte de las obligaciones adquiridas, está el monitoreo de las condiciones ambientales del centro, según la RE 3612 de 2009, que fija las metodologías para la caracterización preliminar del sitio y la información ambiental (INFA). Cuáles concesiones deben presentar INFA y que variables incluye ésta, dependen entre otras, de la categoría del centro, la especie cultivada y el volumen de producción. La calificación ambiental será aeróbica/anaeróbica. De esta manera, las INFAs comprobarían las condiciones aeróbicas de la concesión, condición que permite el desarrollo de otro tipo de formas de vida en los fondos marinos.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Los requerimientos para evaluar las capacidades de los cuerpos de agua (CPS/INFAs) para las categorías de centros acuícolas son las siguientes (Tabla 108). Los centros APE estarían circunscritos en las categorías 0, 1, 2, y 6 en el caso de las pisciculturas.

Tabla 109. Información ambiental exigida para las diferentes categorías de centros de acuicultura (CPS/INFAs)

Categoría	0	1	2	3	4	5	6	7
Batimetría	X	X	X	X	X	X	X	X
Granulometría			X				X	X
Materia orgánica (%)		X	X	X			X	X
Macrofauna			X				X	X
pH y P.Redox							X	X
Correntometría				X	X	X	X	X
Perfil de oxígeno		X*		X	X	X	X	X
T y salinidad		X*		X	X	X	X	X
Registro visual					X			
Sulfuro en sedimento				X				
Caudal							X	

*Para centros con profundidades sobre los 60 m

Título I Disposiciones Generales

- **Artículo 3 Constituyen instrumentos para la conservación y evaluación de las capacidades de los cuerpos de agua la caracterización preliminar del sitio y la información ambiental en los casos en que resulten procedentes (CPS/INFAs)**

Se propone:

- Modificar contenido de exigencias y periodicidad de INFAs.

De acuerdo a la



Tabla 109, los centros de algas de fondo (categoría 0) no están obligados a efectuar INFAs. Las macroalgas en cultivo suspendido (categoría 1), en cambio, deben determinar INFAs como requiere el reglamento. Sin embargo, estudios recientes indican que el resultado de estos cultivos, sean de fondo o suspendidos, tienen un efecto positivo en el ambiente, representa un beneficio para el ambiente al ayudar a mitigar la eutroficación, controlar los afloramientos de algas nocivas, mantener la salud de los sistemas de maricultura y jugar un rol en el secuestro del CO₂, lo que hace su cultivo una buena opción para el mejoramiento del ambiente costero (Campos et al., FIPA 2014-45). La posibilidad de modificar la velocidad y dirección de las corrientes del lugar estará en directa relación con el tamaño de la producción. Producciones APE1 y APE 2 de algas en cultivo suspendidos deberían estar exentas de INFAs, los resultados de las INFAs de algas así lo sostienen (Ver sección 5.3.1.1).

Por otro lado, los organismos filtradores regulan el material disuelto. Se calculó que una ostra puede filtrar en promedio 15 a 55 litros / día de agua de mar (Rice, 2008, Rice 2001), en promedio, se extraen 16.8 g de nitrógeno de los estuarios por cada kilogramo de carne de marisco cosechada de esta manera contribuyen a mantener la calidad del agua y pueden mitigar otras acciones antropogénicas (Rice, 2001). Los bivalvos retienen el nitrógeno en la forma de carne y concha y estabilizan la dinámica de crecimiento del fitoplancton por la moderación del ciclo del amonio en la columna de agua (Gallardi et al., 2014). El impacto negativo de estos organismos es que su cultivo puede disminuir la productividad primaria de las zonas costeras, compitiendo con los organismos herbívoros planctónicos; las estructuras de cultivo modifican la velocidad y dirección del movimiento de agua. Adicionalmente estos organismos producen pseudoheces y heces que constituyen desechos orgánicamente ricos que impactan sobre el bentos (Barg, 1994).

De hecho, la tendencia debería ser formar cultivos multitróficos por los beneficios que pueden aportar como mitigación a la alteración del medio producida por monocultivos. La acuicultura multitrófica integrada (IMTA) puede lograr una gestión más equilibrada de los ecosistemas costeros, combinando la acuicultura intensiva (pescado o camarón) con acuicultura de algas, extractora de nutrientes inorgánicos, y con acuicultura de filtradores, extractores de nutrientes orgánicos (Buschmann et al., 2008).



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

Respecto al cultivo de moluscos, los entrevistados consideran pertinente la recopilación de datos ambientales por INFAs, no así la periodicidad ya que significa un gasto importante para un centro de pequeña escala.

Los datos recopilados por las 930 INFAs de centros de cultivos APE, realizadas durante los años 2010-2017, indican que un 97% de ellas son aeróbicas, solo un 3% (23) de centros APE de moluscos bivalvos presentaron INFAs anaeróbicas, todas en la Región de Los Lagos. Tomando en consideración estos resultados, es factible considerar un espaciamiento en periodicidad de la elaboración de INFAs para estos acuicultores.

- **Artículo 4 Todo centro debe: a) Adoptar medidas para impedir el vertimiento de residuos y desechos sólidos incluidas mortalidades, compuestos sanguíneos, sustancias químicas, lodos y materiales y sustancias de cualquier origen que puedan afectar el fondo marino, columna de agua, playas, terrenos de playa.**

Se propone:

- Permitir que la basura orgánica sea congelada en envases herméticos antiderrames antes de destinarla a la retirada por empresa especializada, ensilaje u otra forma de eliminación
- Permitir que los desechos inorgánicos (envases de desinfectantes, pesticidas, frascos, cartones etc.) puedan desecharse en la basura domiciliaria

Los desechos generados por las labores acuícolas pueden ser del tipo metabólico u orgánico, como son las fecas y sobras de alimento, lodos y del tipo químico como los desinfectantes, pesticidas y medicinas en general. Los desechos varían en su composición dependiendo de la especie producida y la etapa de vida, de este modo podemos agrupar la acuicultura APE en: producción de algas (fondo y suspendido), peces (trucha porción) y moluscos, específicamente bivalvos que es la mayoría en estos acuicultores.

EL principal componente de los desechos de una piscicultura son los residuos de alimentos no digeridos, se está investigando para reducir este componente mediante reformulación de las



dietas. La investigación, en el caso de la acuicultura intensiva, apunta hacia producir alimentos más digeribles y por lo tanto generadores de menor cantidad de residuos (Miller & Semmens, 2002). Es así que, en los últimos años tanto las tecnologías de fabricación de alimento como las estrategias de alimentación han mejorado considerablemente. Lo que se refleja en el índice de conversión de alimento (FCR) que ha disminuido desde 3 kg de alimento para producir 1 kg de salmón en 1980, a una cifra levemente superior a un kilo en 1995, después de lo cual ha tendido a estabilizarse (Campos et al, FIPA 2014-45).

En cifras promedio, se estima que, del total de alimento diario aportado a un cultivo de peces, el 10% no es consumido en su paso por la columna de agua, la porción restante genera fecas en proporción equivalente a un 13%. Ambos residuos sólidos deben ser separados (filtrados) del agua efluente, antes de devolverla a los cursos naturales de agua (Salazar et al., 2005).

En el caso de pisciculturas con producciones APE, el aporte de desechos al medio es considerablemente menor debido a que la producción no puede exceder las ocho toneladas, se efectúa en sistemas cerrados, en muchos casos el aporte de nutrientes es aprovechado en los cultivos agrícolas.

En el ambiente marino la situación es diferente, según Buschmann (2008), hasta 60-65% del nitrógeno (N) aportado en la alimentación de los peces se disuelve en la columna de agua. Este N está inmediatamente disponible para los productores primarios, principalmente fitoplancton, y aumenta el riesgo de floraciones algales nocivas (FAN) en el área. A diferencia de los cultivos intensivos de peces, la producción de moluscos, al no necesitar el aporte externo de alimentación, produce quince veces menos desechos en comparación con los cultivos de peces (Buschmann, 2003).

Los moluscos bivalvos, dadas sus características naturales, son consideradas especies clave en el ecosistema y, por lo tanto, tienen la capacidad de afectar el medio ambiente circundante en ambos aspectos negativos y positivos (Gallardi, 2014). Influyen en la productividad primaria y secundaria del entorno.

Las cantidades de desechos, producidas por acuicultura APE de moluscos son difíciles de determinar, porque dependen no solo de la sedimentación sino que también de las corrientes y



profundidad, actualmente no existen estudios que indiquen valores promedio de desechos según la especie y la producción, pero indudablemente producciones mayores generan mayor cantidad de desechos. En este estudio sólo fue consultada la disposición de los desechos ya sean orgánicos como inorgánicos, pero no fue consultada la cantidad de desechos producidos, ni el tipo, distribución en el año, etc. por lo que no se puede establecer la permanencia en el ambiente, ni el efecto de estos residuos en el medio.

Actualmente la mayoría de las APEs consultadas disponen sus residuos orgánicos en fosos, o junto con la basura domiciliaria. Esto no es muy diferente que lo establecido en otro país productor acuícola como es el caso de España, en donde hay una importante producción de mejillones de pequeña escala. Las regulaciones para la disposición de residuos son mínimas, limitándose a la categorización de los residuos y en base a esto, están las directrices para su manejo y gestión. *“Como norma general, los productos deben ser retirados por un gestor autorizado. En caso de pequeñas cantidades, estos residuos pueden ser retirados por el personal de la instalación y ser trasladados hasta un Ecoparc* o el contenedor apropiado”.*

Para el caso de las mortalidades, éstas *“deben ser retiradas de manera periódica y almacenadas hasta su retirada por un gestor autorizado por la Administración. A ser posible, se almacenarán en sistemas de congelación o refrigeración. Con ello, se reduce la degradación del residuo (y los malos olores), la frecuencia de recogida del gestor autorizado y el coste de su servicio. Se deberá establecer un plan de emergencia para el caso de mortalidades masivas, que permita asegurar su correcta retirada”* (MARM, Medio Ambiente Rural y Marino, España).

En la eventualidad de una mortalidad masiva en un centro de cultivo APE, debería establecerse un plan de emergencia que considere el tamaño de la producción.

- **4 e) a) disponer de módulos de cultivo y fondeo con condiciones de seguridad apropiadas para prevenir el escape o pérdida masiva en sistemas de cultivo intensivos o exóticos extensivos Para lo que el centro deberá contar con un estudio de ingeniería que especifique las condiciones para las que se diseñaron las artes y módulos de cultivo.**

Se propone:



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

- No Aplicaría a moluscos nativos, bastaría con el diseño adecuado al inicio del cultivo
- En cultivo de especies exóticas (ej. *Crassostrea*), revisión al término de la producción

La experiencia foránea ha indicado que la prevención de los escapes se sostiene en tres factores principales, requiere el mejoramiento de las tecnologías, la fiscalización periódica, como también en la capacitación del personal en medidas anti escapes (Jensen et al., 2010)

Excluyendo a los centros de cultivo en tierra que tomen y descarguen agua de un mismo curso o cuerpo de agua que nace, corre y muere dentro de una misma propiedad, para los cuales este articulado no es pertinente, los escapes de peces son un gran problema en la acuicultura, no es el caso de los piscicultores APE entrevistados, los que no registran escapes debido a la condición misma de los cultivos en tierra.

En el caso de cultivo de mitílidos, el peligro no es de escape, sino de ruptura de las estructuras, lo que provoca el depósito de los ejemplares en el fondo de la concesión. El énfasis debería ser en instalar las estructuras adecuadas para la mantención de los cultivos en las cantidades requeridas y la capacitación del personal acorde al cultivo. La solución tiene que venir por cuenta de los avances tecnológicos, pero en terreno no fueron atribuidas grandes pérdidas debido a este factor.

Poner el énfasis en la revisión periódica de las estructuras por parte del personal del cultivo, una fiscalización periódica y principalmente un diseño adecuado harían innecesario un estudio de ingeniería para estos pequeños acuicultores.

- **Art 4A En centros de cultivo cuyo proyecto considere salmónidos deben acreditar una capacidad mínima de extraer, desnaturalizar y almacenar las mortalidades. Se pide capacidad mínima de desnaturalización de mortalidades de 15 ton diarias y almacenamiento para 20 ton**

Se propone:

- Para el evento que se produjera una mortalidad superior al 80 %, el sistema de extracción, desnaturalización y almacenamiento de estas mortalidades será el sistema de ensilado artesanal, u



otro previsto en la reglamentación respectiva y su disposición deberá cumplir con la normativa sanitaria y ambiental aplicable a estos residuos.

Este artículo no está indicado para pequeños productores de peces, quienes declaran mortalidades de una trucha, para ellos aplicar ensilaje o incineración cada vez que muere un pez no es factible, lo apropiado sería que se almacenaran hasta juntar un número mayor y después aplicar la desnaturalización. De hecho, sólo un productor declara una producción de 8 toneladas, el resto de los piscicultores produce cantidades menores (promedio 1,5). Se hace evidente que “es necesaria la adopción de una regulación ambiental especial para aquella acuicultura de pequeña escala y de bajo impacto ambiental que complemente la regulación general (Bermúdez, 2010).

“Se deberá establecer un plan de emergencia para el caso de mortalidades masivas, que permita asegurar su correcta retirada” (MARM, Medio Ambiente Rural y Marino, España).

- **Art 5. Todo centro debe disponer de un plan de acción ante contingencias, que establezca las acciones y responsabilidades operativas en caso de ocurrir circunstancias susceptibles de provocar efectos ambientales negativos o adversos.**

Las circunstancias que se deberían considerar serán a lo menos: temporales, terremotos, mortalidades masivas de salmones en cultivo, imposibilidad de operación de los sistemas o equipos utilizados para la extracción, desnaturalización o almacenamiento de la mortalidad diaria, enmalle de mamíferos marinos, choque de embarcaciones con los módulos de cultivo, pérdidas accidentales de alimento, de estructuras de cultivo u otros materiales, florecimientos algales nocivos, pérdida, desprendimiento.

Se propone:

- Los proyectos de acuicultura APE, podrán agruparse por una misma zona geográfica y oceanográfica y/o según el tipo de centro de cultivo y tendrán un solo plan de acción grupal ante contingencias.
- Para los proyectos de acuicultura APE, estén o no agrupados para los efectos del plan de acción ante contingencias, el Servicio elaborará protocolos tipos para que el titular o el representante del



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

centro de cultivo APE informe el plan de acción ante contingencias y el informe del término de la contingencia.

Los cultivadores se muestran en desacuerdo con este artículo, pues dado a la cantidad de eventualidades posibles (mortalidades masivas, contaminación externa, desastres naturales, escapes, etc.), deben presentar para cada una de ellas un protocolo de contingencia distinto.

El titular del cultivo en caso de contingencia debe dar aviso a Sernapesca, a la superintendencia de medioambiente y a la autoridad marítima, por lo que la multiplicidad de instituciones dificulta la reacción ante una emergencia, y también la respuesta por parte de las instituciones a dichos sucesos. Pues cultivadores reconocen que los organismos competentes no trabajan articuladamente.

Por otro lado, la normativa establece que son los propios cultivadores quienes deben asumir todos los gastos aun cuando las contingencias se deban a contaminación provocadas por actividades de otras empresas ajenas al cultivo o a desastres naturales. Por lo que proponen fondos de reparación por parte del Estado, ante estas eventualidades, y que terceros asuman responsabilidades cuando corresponda.

- **Art. 5C En caso de mortalidades masivas, es decir, cuando se supere la cantidad mínima diaria de extracción, desnaturalización y almacenamiento de mortalidad (llegue a un 80%). Se sugiere la capacidad mínima que en ningún caso debe ser menor de 15 toneladas.**

Se propone:

- no se aplicará a proyectos de acuicultura APE de truchas.

Este artículo está pensado en la lógica de grandes productores de salmones. Los cultivadores acuícolas APE de peces, que sólo cultivan trucha *pan size*, indican que en ningún caso se han presentado mortalidades masivas, siendo las pérdidas acumuladas en el tiempo, muy por debajo de lo considerado masivo, llegando como máximo al 7%. Esto porque por ser un ciclo de producción sólo en agua dulce y de pocos meses, la probabilidad de ser afectado por brotes de las principales enfermedades como SRS o parásitos como *Cáligus* es cero ya que son exclusivas del medio marino.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Se debe establecer un plan de contingencia que determine las acciones a seguir para la eliminación de una eventual mortalidad masiva en un centro de cultivo APE, para la que no se tienen registros históricos. Dado el tamaño de una producción APE, bastaría con la elaboración de un protocolo adecuado a su magnitud.

- **Art. 8 Los centros de cultivo ubicados en tierra deberán cumplir con las normas de emisión dictadas en conformidad con el artículo 40 de la Ley Nº 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.**

Aunque esta norma se encuentra inserta en el RAMA, la autoridad que la regula es el Ministerio del Medio Ambiente, por lo cual su modificación debiera ser gestionada ante dicho Ministerio.

Se propone:

- Mediciones trimestrales en lugar de mensuales

La norma de emisión establece la concentración máxima de contaminantes permitida para residuos líquidos descargados por las fuentes emisoras, a los cuerpos de agua marinos y continentales superficiales del país.

Los resultados de las mediciones exigidas en el artículo 40 de la Ley 19.300 a los centros APE siempre están muy por debajo de los límites establecidos por la norma. Esto daría margen para que las mediciones se espaciaran en el tiempo, estableciendo una excepción para este tipo de cultivos.

- **Art. 19bis La INFA será elaborada por el Servicio, por cuenta y costo de los titulares de los centros de cultivo. Para tales efectos, el Servicio podrá encomendar esta labor, previa licitación, a personas naturales o jurídicas, inscritas en el registro a que se refiere el artículo 122 letra k) de la Ley.**

Se propone:

- Incluir en la licitación laboratorios representantes de las Macrozonas norte y central

En la Resolución de Subpesca 404/2003 que estableció los requerimientos y metodologías para la elaboración de CPS e INFAs, éstas podían ser realizadas por diversos Laboratorios



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

ambientales locales. Estas INFAs antes del 2010, eran encargadas por los propios titulares de los centros de cultivo a los laboratorios ambientales de la zona. No obstante, luego de los cambios que trajo la Ley 20.424, se traspasó al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) la responsabilidad de elaborar o licitar, por cuenta y costo de los titulares de centros de cultivo, la información que acredite que cada centro está operando de acuerdo con lo exigido..En el caso de los moluscos de acuerdo con la ley, desde junio 2017 los centros de mitílidos deben presentar información ambiental elaborada por los laboratorios acreditados y evaluada por Sernapesca (CNA, 2017). Aunque esta nueva metodología asegura que los resultados son comparables y confiables, genera también un aumento en los valores de las prestaciones, debido a los costos de desplazamiento de los muestreadores desde los laboratorios de origen, cuando el centro de cultivo se encuentra fuera de la décima región, esto es especialmente oneroso en el caso de los centros APE localizados en la zona norte.

5.3.3.3 Puntos Críticos Resolución Exenta N°3612

Resolución Exenta N°3612: Resolución que fija las metodologías para elaborar la caracterización preliminar de sitio (CPS) y la información ambiental (INFA)

Tipo versión: última versión de: 29-09-2016, última modificación 20-02-2018, aclarada Por Res.3002 de 2018

Se propone:

- En primer lugar, definir la acuicultura de pequeña escala en el país

Tal como lo plantea Bermúdez, 2010 “es necesaria la adopción de una regulación ambiental especial para aquella acuicultura de pequeña escala y de bajo impacto ambiental que complemente la regulación general” (Bermúdez, 2010).

Se hace necesario una definición clara de acuicultura de pequeña escala en el país de manera que concuerde con el bajo impacto ambiental que genera esta actividad, lo cual permitiría una regulación menor que la que se aplica a los grandes acuicultores.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

De acuerdo a los antecedentes recopilados en este trabajo y otros más, se evidencia que dentro de los centros APE existen realidades diferenciadas, por esto se propone hacer una categorización de las APE en tres categorías (APE 1, APE 2 y APE 3), las que tendrían requerimientos diferentes en cuanto a cumplimiento de normativas ambientales dado la diferente utilización e impacto al ambiente como resultado de su actividad.

Título I: de los proyectos que se someten al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA)

Párrafo II De las categorías de las CPS y la INFA

Se definen las categorías de cultivo según superficie, producción, profundidad y tipo de cultivo

Se propone:

- Todo proyecto de acuicultura APE deberá corresponder a las categorías 0, 1 o 2
- Incluir en Categoría 0 a centros de cultivo de macroalgas con sistema de producción suspendido, con profundidades menores a 60 metro y con niveles de producción menores a 100 toneladas.

La producción de algas como primer eslabón de la cadena trófica constituye una función esencial en los océanos, más aún en lugares donde se producen a escala industrial otras especies marinas que liberan CO₂ y nitrógeno al medio como producto de su metabolismo. La acción de las macroalgas es capturar CO₂ y nitrógeno del medio para convertirlo en biomasa y liberar O₂ al medio, actuando como depuradoras del ambiente, a la vez evitan la proliferación de algas que pudieran llegar a ser nocivas (FAN).

Vera et al., (2014), detectaron 984 concesiones dedicadas a la producción de algas durante el periodo 1995-2013, de las cuales el 95,9% producían pelillo (*Agarophyton chilensis* ex. *Gracilaria*). La producción promedio de los centros era menor de 100 toneladas en la mayoría de los casos (85,8%/810), lo que sugiere un tipo de acuicultura del tipo familiar, en algunos casos de subsistencia. La misma tendencia encontramos en el recurso Huiro (*Macrocystis* sp.) que corresponde al 2% de la producción de algas del país. El 75% son productores que no alcanzan las 100 toneladas promedio anual, el 20% (4 concesiones) producen entre 100 y 500 toneladas promedio anual y sólo una concesión produce sobre 500 toneladas anuales.



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

El resultado del presente estudio indicó que la mediana de producción entre los productores de pequeña escala es de 80 toneladas, corroborando el estudio anterior. Además del impacto positivo en el medio, los cultivadores de algas de pequeña escala, por el tamaño del emprendimiento, tendrían un impacto menor en el ambiente.

Los cultivadores de moluscos APE, son principalmente cultivadores de mejillón. El impacto al medio producido por este tipo de cultivos, se debe fundamentalmente a la deposición de heces y pseudoheces al fondo, lo que podría afectar a las comunidades bentónicas. También al tener una alimentación por filtración, podría disminuir la productividad primaria del área en que se encuentran, además las estructuras de cultivo podrían alterar la velocidad y dirección de la circulación de masas de agua. El mayor o menor grado de impacto en el medio está determinado por el tamaño de la producción.

Se estima que cultivos de algas producirían un impacto más bien positivo al medio. El impacto de los cultivos de moluscos, por no requerir suministro de alimentación externa tiene un impacto menor que los cultivos intensivos.

Párrafo V numeral 9ª De las modificaciones a proyectos en ejecución:

Se propone:

- Debería establecerse una excepción de presentar INFAs cuando se presente un proyecto de modificación para las algas de categoría 0, ya que no podrían presentar INFAs que no han realizado.

Para aumentar la superficie de cultivo se pide información de CPS y un análisis de las INFAs. Esta medida carece de sentido en el caso de la categoría 0, de algas en el fondo, ya que esta categoría no exige la presentación de INFAs por lo que no podría cumplir este requisito para autorizar la modificación.

Las INFAs presentadas por productores de algas de categoría 1 (25 INFAs)

han sido aeróbicas en el 100% de ellas, lo cual ratifica que no están produciendo un efecto negativo en el ambiente al mantener un ambiente aeróbico en todas las situaciones registradas.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Una alta densidad de algas en suspensión podría llegar a alterar el medio por modificaciones en la circulación de la columna de agua, pero en cantidades menores podría ser un elemento remediador en el medio al reducir los aportes de nitrógeno de otras especies (López et al., 1988, Buschmann, 2008).

Título III: de la información ambiental (INFA)

Párrafo I De la elaboración de la INFA

La INFA deberá ser presentada por los titulares de los centros de cultivo dentro de los dos meses siguientes al término de los muestreos. Cultivos Extensivos: Cada dos años

Se propone:

- Tratándose de centro de cultivos APE de moluscos, si durante 2 períodos consecutivos, los resultados arrojan que el centro de cultivo opera en condiciones aeróbicas, la periodicidad de entrega debiera ser cada 5 años.

La información histórica de las INFAs indica que el 97% de los fondos de los cultivos de moluscos (892) están en niveles compatibles con las capacidades del cuerpo de agua, en condiciones aeróbicas. En el caso de INFAs de centros de cultivo de algas en suspensión la totalidad de los centros presenta condiciones aeróbicas.

Por otro lado la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) establece un plazo de caducidad de 5 años, sin que se haya iniciado la ejecución del proyecto autorizado (Ley Nº 20.417 de 2010).



5.4 OBJETIVO 4 Proponer adecuaciones y/o modificaciones a la normativa ambiental y sanitaria actual acorde a las actividades de acuicultura de pequeña escala

5.4.1 Desarrollo metodológico

Para la elaboración del documento de trabajo que sirvió de base para la discusión de las modificaciones se consideró como punto de partida la tabla generada en el objetivo anterior (objetivo 5.3)

Se agregan columnas a la tabla anterior incluyendo la opinión de los cultivadores APE respecto a la dificultad que les genera el cumplimiento de los artículos seleccionados. Previo a la validación, en el taller Internacional, se analizó con la contraparte técnica del proyecto y con las sugerencias emanadas de la reunión se perfeccionó el documento que fue enviado a los expertos nacionales e internacionales para su análisis y opinión.

Con ambas acciones fue posible disponer de la información para analizar conteniendo alcances de los estamentos públicos involucrados, académicos, así como la experiencia internacional para la elaboración de normativas adecuadas para acuicultura de pequeña escala.

5.4.2 Propuesta preliminar de modificaciones y adecuaciones de la normativa ambiental y sanitaria.

A partir del análisis preliminar de las entrevistas con los titulares de los diferentes centros de cultivo APE, se han establecido criterios para incluir un artículo de la normativa (RESA o RAMA) que es necesario revisar para generar el listado de artículos a modificar.



Tabla 110. Listado de artículos del RESA que se sugiere adecuar para APE

Artículo	Descriptor	Comentarios Titulares (entrevistas)	Modificación sugerida
Título VI De los Centros de Cultivo			
22 A	La mortalidad debe ser desnaturalizada por incineración, ensilaje o compostaje	La información entregada por los titulares APE indica que el destino de la mortalidad es: Basura domiciliaria 36,4%, alimento animales 36,4%, foso 18% y ensilaje 18%.x	Que se permita congelar los peces muertos y mantenerlos hasta acumular un volumen a convenir con la empresa de retiro (hasta completar 200 litros) para el retiro por parte de un organismo especializado o ensilaje o incineración Por otra parte, al ser considerablemente menores los niveles de mortalidad en este tipo de proyectos, que no les sea aplicable lo relativo a la clasificación de las mortalidades. Los formularios que se deban suscribir en lo relativo a la explotación de acuícola en pequeña escala, deberá contar con un ítem para declarar autoconsumo, .
	Contar con área exclusiva para necropsia que tenga recipiente para fluidos	Poca mortalidad diaria, anualmente es del 2 a 5%	
	Informar mortalidad clasificada, requiere operario capacitado	Poca mortalidad diaria, por otro lado al momento de realizar la declaración mensual (en la parte específica) del formulario no existe la posibilidad de declarar autoconsumo. Los cultivadores afirman que solo existen dos posibles ítems respecto de lo que se hace con los peces, venta o muerte, pero no existe el ítem para declarar autoconsumo. Lo que no les parece lógico ya que si los declaran como venta deben generar una factura y si es declarado como muerte, afecta a la visión del estado sanitario de los peces.	
22 H	Los Procedimientos de lavado limpieza y desinfección deberán contar con un profesional responsable	Bajos volúmenes de biomasa no es necesario contrato de profesional. Los movimientos son de pocos individuos y corto desplazamiento, además los centros APE son manejados por 1 o 2 personas	Que se permita al titular realizar los procedimientos de limpieza siguiendo un protocolo sin necesidad de contratar un tercero
23 F	Los reproductores deberán examinarse uno a uno en laboratorios autorizados	Solo 3 centros con reproductores propios y ninguno indica haber realizado muestreo padre a padre. Señalan la dificultad de realizar por ser caro y por implicar las muerte de algunos reproductores	Que se exima de esta obligatoriedad a los centros APE que no exporten sus productos ni vendan a quienes exporten no se aplicará respecto de proyectos acuícolas de pequeña escala, siempre que se verifiquen de conformidad a los protocolos establecidos por la ley.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)

FIPA 2017-16

23 M	Aplicar productos farmacológicos a ovas por médico veterinario		Permitir excepción para los desinfectantes y antimicóticos que sean utilizados en la fase de incubación, no requieren prescripción de médico veterinario, bastando la indicación autorizada de la dosis y de tiempo de aplicación, en atención al procedimiento establecido en el reglamento o protocolo respectivo
23 Q	Las Piscicultura de flujo abierto deben una vez al año paralizar actividades para limpieza y desinfección	Ningún centro APE de truchas ha realizado paralización completa, solamente limpieza de estanques o áreas al desocupar	Permitir excepción, los ciclos de crianza son continuos, no resulta vinculante a proyectos de acuicultura en pequeña escala. Respecto de ellos, se aplicará el respectivo protocolo de limpieza de áreas autorizadas o supervisadas.
Título X Del transporte			
48 A	Se requiere avisar con 3 días de anticipación cualquier traslado de peces o gametos vivos o muertos	Cada vez que necesitan vender una trucha deben primero solicitar el permiso correspondiente a Sernapesca. Los cultivadores afirman que es una gran pérdida de tiempo debido a que como son un cultivo pequeño tiene pocos trabajadores, por lo que a diferencia de las grandes empresas no tienen encargados especiales de ciertas labores. Dependiendo de la administración de SERNAPESCA de la zona y el cultivador en particular, existen ciertas facilidades que permiten los funcionarios respecto a esta normativa, en algunos casos les permiten que realicen la visación una vez al mes con un plazo establecido. Ejemplo: El cultivador Germán Merino, ubicado en la IV región específicamente en la zona de Vicuña tenía que viajar dos horas cada vez que necesitaba vender sus productos, por lo que se le permitió realizar este trámite una	Que se permita informar mensualmente los traslados realizados debido a la dificultad de conexión en los lugares de cultivo de la trucha y a que las ventas son de unos pocos kilos por vez.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

		vez al mes.	
48 A letra a)	Solo se permite despachar ejemplares (previa autorización) a centros que tengan la misma categoría o menor, p.ej zona libre	Algunos piscicultores señalan que no se le permite vender peces vivos a ningún centro debido a que no tiene asignada la categoría de libre de EAR	Para el caso de las truchas APE permitir que se les asigne un nivel de riesgo y por lo tanto no necesitan que se realice un PSEV de EAR de esa forma los cultivadores podrán trasladar peces a pisciculturas de igual riesgo o a menor tal como se hace con el sistema de nivel de bioseguridad que se asigna actualmente a los cultivos de salmones. Tomar en cuenta que actualmente se les permite no realizar PSEV.
Titulo XI De los tratamientos terapéuticos			
57	Prescripción por Veterinario para fármacos sean antibióticos, o anti fungidos	Cuando se aplican desinfectantes como yodo o cualquiera sugerido con dosis y tiempo en la norma, no se requiere la prescripción o receta veterinaria. Tampoco se requiere cuando se aplican productos naturales como el vinagre y la sal	Que se les permita la utilización de desinfectantes y antiparasitarios o antimicóticos de venta libre en las farmacias y que su aplicación sea bajo la guía de un protocolo que haya sido autorizado por las autoridad o bien que la autoridad elabore los protocolos para estos casos.
	Los 5 primeros días deben informar de todos los tratamientos del centro en un formulario especial	Esta obligación ya fue mencionada en Título IV De los Programas Sanitarios, artículo 12 letra f)	
Transitoria Nº 56 del 2011			
6	Tratamiento de efluente para reproductores obtenidos de un ciclo completo en piscicultura	Ningún centro APE peces menciona el tratamiento de efluentes, solamente el pozo para la retención de sólidos	Eximir los proyectos de acuicultura a pequeña escala, debido a que sus estándares de mortalidad son bajos ni utilizan antibióticos ni otros fármacos



Tabla 111. Artículos Programas Sanitarios Generales (y específico) de peces

Artículo o letra	Descriptor	Comentarios Titulares (entrevistas)	Comentarios/ Propuesta de modificación
Resolución Exenta 64 Programa Sanitario General de Procedimientos de Transporte (PSGT)			
IV 3,6 y 7	Se requiere que se supervise desinfección del transporte por un responsable técnico	Un centro APE indica que realiza el procedimiento de desinfección siguiendo protocolo de limpieza y desinfección	Que se permita que el procedimiento de desinfección del medio de transporte sea hecho por el titular a partir de un protocolo autorizado y visado por la autoridad competente
	Se requiere certificado de salud x médico veterinario por cada lote a transportar	Un centro indica que es autorizado para transportar sin supervisión de veterinario debido a que posee certificado sanitario (realiza un PSEV al año)	Que se exima de la certificación del lote a trasladar debido a que los peces de cultivo APE no tienen historial de enfermedades y no cumplen ciclo en agua de mar y todos ellos provienen de productores nacionales que no importan las ovas o bien tienen certificados de libres de enfermedades, tampoco están obligados a realizar exámenes de EAR
Resolución Exenta Nº 67 (versión 14-01-2005) Programa Sanitario General de Manejo de Enfermedades (PSGE)			
III, 1	Cada centro debe contar con un equipo de salud	No se registran EAR, baja mortalidad y	Tomando en cuenta la magnitud de mortalidades en proyectos de acuicultura en pequeña escala, permitir que se exceptúen de esta obligación y que el manual a que hace referencia esta norma sea elaborado con supervisión de la autoridad, no necesariamente que el centro APE de trucha tenga que contratar un médico veterinario para este efecto, no se prevé que las pisciculturas APE tengan que utilizar fármacos principalmente porque las fábricas de alimento no elaboran pequeñas cantidades.
III 2	Todo manual de procedimientos debe estar a cargo de un Médico veterinario		
Resolución Exenta Nº 68 Programa General de Manejo de Desechos (PSGD)			
	Los centros de cultivo de peces deben disponer en contenedores los	La baja mortalidad y los pocos desechos que se producen hace que sean dispuestos en bolsas	Que se permita a la acuicultura de pequeña escala, eliminar los desechos siguiendo un protocolo y que se pueda eliminar



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)

FIPA 2017-16

	desechos generados, contenedores que permitan un adecuado acopio y transporte	para retiro de basura domiciliaria	los desechos inorgánicos en la basura domiciliaria, esto porque las APE de truchas no utilizan fármacos ni drogas, además que no se registran APE de truchas que hayan realizado tratamiento con antibióticos y otros fármacos principalmente porque ninguna empresa de alimentos fabrica alimento medicado en bajo volumen, Permitir que los desechos orgánicos puedan ser almacenados en congelador hasta alcanzar un volumen a convenir con la empresa de retiro para ensilaje/incineración o bien según la capacidad del congelador (promedio 200 litros) desnaturalizar.
Resolución Exenta Nº 69 (versión 19-07-14) Programa Sanitario General de procedimientos de Cosecha (PSGC)			
IV Nº 2	En la cosecha se requiere contar con sistema de adecuado (hermético) que permita recolectar toda la sangre y luego entregar para un tercero que la elimine	Los centros APE de truchas declaran que no procesan los peces, son entregados enteros. Por exigencias de Salud Pública en sus establecimientos	En proyectos de acuicultura en pequeña escala, la venta con vísceras deberá cumplir con las normativas sanitarias respectivas, tanto del ISP como de los protocolos respectivos, extendidos con este objeto por la autoridad competente. ISP
Resolución Exenta Nº 70 Programa Sanitario General de Manejo Sanitario de la Reproducción de Peces (PSGR)			
IV 17	Al momento del desove se debe realizar un control individual para detección IPN y BKD a cargo de un lab. de diagnóstico	Ningún centro APE con reproductores informa haber realizado control individual y solo uno realiza PVA una vez al año en lugar de las 2 exigidas	Que se exima de esta obligación a los centros de truchas APE que tomando en cuenta el historial de libres de EAR y otras enfermedades, además que se encuentran eximidos de realizar PSEV



Tabla 112. Programas Sanitarios Generales y Específico de Moluscos

Artículo o letra	Descriptor	Comentarios Titulares (entrevistas)	Comentarios/ Propuesta de Modificación
Resolución Exenta Nº 1805 Programa Sanitario General de Manejo de Desechos PDM			
IV Nº 1, 2 y 3	Mantener contenedores de desecho acopiados que impidan derrame y deben ser desinfectados	En los APE de ostras no se visualizan desechos, tampoco presentan EAR	Eximir de esta obligación a centros de cultivos APE de moluscos, tomando en cuenta que no tienen desechos orgánicos ya que toda su producción es entregada a planta o se venden con valvas.
Resolución Exenta Nº1807 Programa Sanitario General de procedimientos para el Transporte de Moluscos (PSGTM)			
IV Nº 2	Previo a todo traslado el medio de transporte deberá ser desinfectado con agua dulce	Solo se entrevistó Titulares APE de ostras, ninguno de abalón	Los traslados se realizan en bote a la planta de proceso por lo tanto eximir de esta obligación a los productores de ostras APE, además que no se procesan en los mismos centros de cultivo.
IV Nº 3	El transporte de moluscos con fines de cultivo o repoblar requiere contar con certificado de salud de laboratorio	No hay opinión de titulares debido a que no se les ha presentado el problema	Eximir de esta obligación a los centros de cultivo de ostras que no importan semillas ni exportan sus productos. La ostra chilena al ser nativa y endémica no tener historial de patologías EAR puede ser objeto de repoblación sin certificados
Nº8	El cumplimiento a los procedimientos de certificación indicados en el presente programa será condición esencial para la aplicación del Sistema de Visación Documental para la Acuicultura (SIVA).	No hay opinión de titulares debido a que no se les ha presentado el problema	Eximir de esta obligación a los cultivos APE de ostras que importen semillas ni exporten productos vivos,



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Resolución Exenta Nº 1809 Programa Sanitario Especifico de Vigilancia Activa para Enfermedades de Alto Riesgo en Moluscos (PVM)			
II	El programa PVM se aplica en todos los centros de cultivo de moluscos susceptibles a enfermedades EAR. Además se aplicará con carácter voluntario en aquellos centros de cultivo de moluscos no susceptibles y zonas que voluntariamente se sometan a la vigilancia.		Se sugiere aplicar condiciones de excepción similar a PSEV Res. ex Nº 61 peces, que se exceptúe a la ostra chilena, por ser nativa y porque no se importan las semillas y tampoco se exportan. Es el único molusco de las especies susceptibles que es nativa y particular de esta región (América), por lo tanto si a las truchas APE se eximen de realizar el PSEV siendo que son especies exóticas las ostras chilenas también debieran contar con esta facilidad.
III Letra h	<i>Los centros de cultivo o zonas obligados a someterse a este análisis, deberán utilizar el informe INF/PVM como respaldo para la certificación sanitaria que debe acompañar el transporte de moluscos vivos que serán dispuestos en otros centros de igual o menor condición sanitaria</i>	No hay opinión de titulares debido a que no se les ha presentado el problema	Debe cambiar de acuerdo a sugerencia anterior para realizar excepción a <i>Ostrea chilensis</i> que no importen ni exporten sus semillas que es nativa o para las 3 especies (<i>Cassostrea</i> , <i>Ostrea</i> , Abalon) si pertenecen a una APE que no importa/exporta la semilla ni vende sus productos a quienes lo hagan
III letra k	<i>El cumplimiento a los procedimientos de certificación indicados en el presente Programa será condición esencial para la aplicación del Sistema de Visación Documental para la Acuicultura (SIVA)</i>	No hay opinión de titulares debido a que no se les ha presentado el problema	Considerar excepciones sugeridas para ostra chilena y para otros centros APE que no importen ni exporten sus productos



Tabla 113. Listado de artículos del RAMA que cumplen con los criterios de inclusión

TITULO I			
Disposiciones Generales			
	Descriptor	Comentario Titulares (entrevistas)	Propuestas
3 Artículo	Constituyen instrumentos para la conservación y evaluación de las capacidades de los cuerpos de agua, los requisitos de operación previstos en las normas generales y especiales del mismo, así como la caracterización preliminar del sitio y la información ambiental en los casos en que resulten procedentes <i>(Realizar exámenes ambientales para determinar condición de aerobiosis (CPS/INFAs)</i>	De igual modo, los cultivadores de algas, expresan no realizarlo. Así, podemos ver que quienes los realizan, son exclusivamente los cultivadores de moluscos. Pues, aunque un 55% de los centros no se refirieron a la realización de INFAs, un 38,46% declaró hacerla, y un 6,59% dijo que pese a querer realizarla, se encontraban imposibilitados dado al alto costo que este tenía asociado. Razón por la cual sugirieron aumentar el plazo para INFAs (de 3 a 5 años), y disminuir sus costos.	Modificar el contenido de exigencias (eliminando la granulometría para la Categoría 2) y aumentar periodicidad de INFAs para las categorías 1 y 2 en centros APE (de 2 a 5 años)
Artículo 4	Todo centro debe: a)Adoptar medidas para impedir el vertimiento de residuos y desechos sólidos incluidas mortalidades, compuestos sanguíneos, sustancias químicas, lodos y materiales y sustancias de cualquier origen que puedan afectar e fondo marino, columna de agua, playas, terrenos de playa,	La normativa exige el tratamiento de determinados residuos inorgánicos como si fueran industriales, y los residuos de las pisciculturas son tan pocos, que a las APEs le genera un problema el tener que retirarlos cada 4 meses, y disponerlos en vertederos, pues existen pocos que estén aptos para estos tipos de residuos. Realidad que se refleja sobre todo, en el caso de Chiloé. Actualmente, las APEs de peces disponen sus residuos orgánicos en su mayoría, en pozos de desechos (36,36%); los residuos inorgánicos, junto a la basura domiciliaria (81,81%), y las mortalidades, se las dan de	Tomando en cuenta que en moluscos y algas no se utilizan fármacos ni drogas permitir que la basura inorgánica de centros APE de moluscos y algas sea depositada en la basura domiciliaria. Para el caso de los cultivos de trucha de pequeña escala y tomando en cuenta la escasa mortalidad diaria, permitir almacenarla en congelador en envases herméticos hasta que sea retirada por un servicio autorizado y que los desechos inorgánicos puedan ser depositados en la basura domiciliaria. Esto último tomando en cuenta que no utilizan fármacos ni drogas ni generan residuos peligrosos



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

		alimento a los animales (36,36%). En el caso de las APEs productoras de algas, sólo el 55% de los cultivadores declara generar residuos, siendo específicamente inorgánicos, pues aquellas algas que se cortan o presentan problemas, pueden aun ser comercializadas, por lo que no son consideradas desechos como tal. Los desechos inorgánicos por su parte, son dispuestos en general, en la basura domiciliaria (43,75%). Finalmente, en el caso de las APEs productoras de moluscos, los desechos orgánicos son dejados en el mar (83,72%), al igual que las mortalidades que registran, que quedan en el fondo marino (86,59%); siendo sólo los desechos inorgánicos dispuestos en un lugar distinto, esto es, la basura domiciliaria (70,24%).	
4 e)	a) disponer de módulos de cultivo y fondeo con condiciones de seguridad apropiadas para prevenir el escape o pérdida masiva en sistemas de cultivo intensivos o exóticos extensivos. Para lo que el centro deberá contar con un estudio de ingeniería que especifique las condiciones para las que se diseñaron las artes y módulos de cultivo.	No es pertinente para todos los tipos de cultivo, pues en el caso de los peces, las APEs encuestadas no registran escapes, por ser cultivos en tierra. Así mismo, los productores de algas consideran poco pertinente esta exigencia, pues las algas siempre llegan a la orilla de manera natural, por lo que no podría decirse que hay escapes como tal. <i>Los cultivadores declaran tener la experiencia y los conocimientos empíricos para saber de las condiciones esperadas respecto a las artes, y módulos de cultivo,</i>	Permitir que en el caso de los cultivos APE de moluscos sea suficiente asegurar con el estudio técnico inicial que la tecnología utilizada es adecuada a la zona. Se debe tomar en cuenta que la vida útil de los artes utilizados y además que no existe peligro de escape por la condición de sésil de los moluscos lo que asegura una recuperación de los especímenes en su linterna o cuelga.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

		<i>por lo que podrían prescindir de un estudio de ingeniería.</i>	
Artículo 4A	En centros de cultivo cuyo proyecto considere salmónidos deben acreditar una capacidad mínima de extraer, desnaturalizar y almacenar las mortalidades. Se pide capacidad mínima de desnaturalización de mortalidades de 15 ton diarias y almacenamiento para 20 ton	Los productores de peces declaran darles de alimento a los animales sus mortalidades (36,36%). <i>Hecho que visualiza, tras las declaraciones de los cultivadores, que la normativa en este sentido, les parece exagerada y alejada de las prácticas que realmente llevan a cabo las APEs.</i>	Para el evento que se produjera una mortalidad superior al 80 %, el sistema de extracción, desnaturalización y almacenamiento de estas mortalidades debiera ser el sistema de ensilado artesanal, u otro que esté adaptado a los volúmenes de las APE de truchas y su disposición deberá cumplir con la normativa sanitaria y ambiental aplicable a estos residuos
Artículo 5	Todo centro debe disponer de un plan de acción ante contingencias, que establezca las acciones y responsabilidades operativas en caso de ocurrir circunstancias susceptibles de provocar efectos ambientales negativos o adversos. Las circunstancias que se deberían considerar serán a lo menos: temporales, terremotos, mortalidades masivas de salmónes en cultivo, imposibilidad de operación de los sistemas o equipos utilizados para la extracción, desnaturalización o almacenamiento de la mortalidad diaria, enmalle de mamíferos marinos, choque de embarcaciones con los módulos de cultivo, pérdidas accidentales de alimento, de estructuras de cultivo u otros materiales, florecimientos algales nocivos, pérdida,	<i>Los cultivadores demuestran desacuerdo con este artículo, pues dado a la cantidad de eventualidades posibles (mortalidades masivas, contaminación externa, desastres naturales, escapes, etc.), deben presentar para cada una de ellas un protocolo de contingencia distinto.</i> <i>El titular del cultivo en caso de contingencia debe dar aviso a Sernapesca, a la superintendencia de medioambiente y a la autoridad marítima, por lo que la multiplicidad de instituciones dificulta la reacción ante una emergencia, y también la respuesta por parte de las instituciones a dichos sucesos. Pues cultivadores reconocen que los organismos competentes no trabajan articuladamente.</i> <i>Por otro lado, la normativa establece que son los propios cultivadores quienes deben asumir todos los gastos aun cuando las contingencias se deban a contaminación</i>	Permitir que se agrupen por zona de cultivo y especie para que tengan un solo plan de acción ante contingencias Para facilitar la elaboración de estos planes que el Servicio debiera disponer de guías de ayuda o protocolos Y que el Servicio se encargue del aviso a los distintos estamentos



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

	desprendimiento o escape de recursos exóticos cualquiera sea su magnitud, y la pérdida, desprendimiento o escape de recursos nativos que revistan el carácter de masivos. En la elaboración del plan deberá considerarse al menos, el tipo de contingencia, la especie en cultivo, el ambiente en que se desarrolla y las posibles consecuencias que se generen. 5d Insumos y todos los materiales, medios de transporte, señalización y comunicación que deba disponer el centro de cultivo necesarios para responder y ser utilizado en una contingencia, todo lo cual deberá encontrarse disponible y operativo permanentemente.	<i>externa o a desastres naturales. Por lo que proponen fondos de reparación por parte del Estado, ante estas eventualidades, y que terceros asuman responsabilidades cuando corresponda.</i> <i>Al revisar los datos entregados por las encuestas, tenemos que, de los cultivos de moluscos catastrados, un 30,77%, tiene planes de contingencia en caso de mortalidad masiva; mientras que un 31,87%, posee planes en caso de problemas ambientales.</i> <i>En los cultivos de algas, por otro lado, no se registran planes de contingencia ante ningún tipo de eventualidad.</i> <i>En tanto en el caso de los cultivos de peces, el 63,6% tiene planes de contingencia en caso de mortalidad, el 36,4% en caso de escape, y 36,4% en caso de problemas ambientales.</i> <i>Dejando en evidencia que existe una reducida cantidad de cultivos que se encuentran preparados dentro de estos términos.</i>	
Artículo 5C	En caso de mortalidades masivas, es decir, cuando se supere la cantidad mínima diaria de extracción, desnaturalización y almacenamiento de mortalidad (llegue a un 80%). Se sugiere la capacidad mínima que en ningún caso debe ser menor de 15	<i>Los cultivadores productores de peces, declaran que, en promedio, tienen un 7,27% de mortalidad respecto del total de su producción. En el caso de los moluscos por su parte, un 15,16%. Mientras que las algas, presentan un promedio de 15,31%. Por lo que los cultivadores consideran presentar</i>	Adaptar el almacenamiento de mortalidades al volumen de producción de las APE y permitir la desnaturalización por sistemas más artesanales como ensilaje, y el almacenamiento de las mortalidades en refrigeración



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

	ton (no aplicaría)	<i>cifras muy por debajo de lo que pudieran considerarse mortalidades masivas.</i>	
	TITULO III De la Caracterización Preliminar del Sitio (CPS) y de la información ambiental		
Artículo 19bis	La INFA será elaborada por el Servicio, por cuenta y costo de los titulares de los centros de cultivo. Para tales efectos, el Servicio podrá encomendar esta labor, previa licitación, a personas naturales o jurídicas, inscritas en el registro a que se refiere el artículo 122 letra k) de la Ley.	No hay alternativas para la realización de las INFAs porque el único laboratorio acreditado en el país, es el laboratorio de la Universidad de Chile. En razón de lo anterior, los cultivadores manifiestan que los laboratorios son los únicos que obtienen ganancias con la excesiva cantidad de análisis que les exige la norma, pues la prestación de servicio se encuentra totalmente monopolizada .	Ampliar la oferta de laboratorios que realicen las INFAS para permitir que las distintas macrozonas de cultivo cuenten al menos de un laboratorio acreditado



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Tabla 114. Listado artículos para Resolución Ex. Nº 3612 que fija las metodologías para elaborar la Caracterización preliminar del sitio (CPS) Y la información Ambiental (INFA).

Resolución 3612	Descriptor	Comentario	Propuesta
2	Para los efectos de la presente resolución, se detallan las definiciones	No se ha definido la acuicultura de pequeña escala	Definir APE y categorías de Pequeña escala, dado las diferencias en producción, que esté de acuerdo con el bajo impacto que tienen para el medio ambiente
TÍTULO I: DE LOS PROYECTOS QUE SE SOMETEN AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (SEIA)			
Párrafo V numeral 9A	De las modificaciones a proyectos en ejecución	Para aumentar la superficie de cultivo se pide información de CPS y un análisis de las INFAs	Debería establecerse una excepción para las algas ya que no podrían presentar las INFAs que no han realizado.
TÍTULO III: DE LA INFORMACIÓN AMBIENTAL (INFA)			
Párrafo I De la elaboración de la INFA 12	Periodicidad de las INFAS	Modificar contenido de exigencias y periodicidad de INFAs moluscos sólo las que tienen menos de 60 metros de profundidad. En moluscos si salen 2 veces aeróbicas la siguiente debiera ser a los 4 años.	Aumentar la periodicidad en centros extensivos que tengan historial de INFAS aeróbicas de 2 a 5 años, debido a que por ser cultivos extensivos contaminan 15 veces menos que los cultivos de salmones.



5.4.3 Validación de las modificaciones propuestas con los expertos

Para cumplir con lo solicitado en los términos de referencia, se realizó el Taller Internacional del proyecto, cuyo objetivo fue apoyar y validar las modificaciones a la normativa ambiental y sanitaria que se propusieron durante la realización del estudio y que fue enviada en un documento, a los invitados al Taller para su conocimiento.

5.4.3.1 Organización y Ejecución Taller de Discusión

La organización del Taller de Discusión contempló varias etapas, tales como: elaboración y envío del documento de trabajo al panel de expertos invitados, contacto con los expertos nacionales y extranjeros, Invitación formal a expertos internacionales y ejecución del Taller.

El documento de trabajo, conformado por un listado de los artículos de la normativa RESA y RAMA, fue enviado con anticipación a la realización del Taller, a los expertos invitados para que lo conocieran y analizaran. Previamente este documento de trabajo fue, propuesto y analizado con la contraparte técnica de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y fueron incorporadas las sugerencias realizadas.

En la etapa de selección de invitados nacionales al Taller, se procedió a revisar el listado de todos los cultivadores existentes en el país, según las Bases de datos enviada por Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Se tuvo especial cuidado de incluir a titulares representantes de todos los grupos de especies (algas, moluscos y peces) consideradas en el estudio. Desafortunadamente, los dos titulares de macroalgas que fueron seleccionados e invitados, tuvieron problemas de fuerza mayor, a última hora, que le impidieron asistir. No obstante, uno de ellos envió sus comentarios para que fueran considerados en el debate del Taller.

Los cultivadores seleccionados y que asistieron finalmente, provinieron del grupo que anteriormente había sido contactado y entrevistado en terreno. El contacto con los expertos se realizó, por vía telefónica y luego se les envió el documento de trabajo a sus correos, para que lo conocieran y analizaran. Una vez confirmada la asistencia al Taller de cada uno de ellos, se realizaron las gestiones necesarias para su viaje, alojamiento y estadía de 2 días en Valparaíso.



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

En cuanto a los expertos internacionales y antes de realizar la invitación formal, se debió tomar en consideración varios factores que de una u otra forma afectaron el normal desarrollo del proyecto, tales como: el tiempo transcurrido desde el inicio del proyecto, las extensiones en los plazos que debieron ser solicitadas y otorgadas debido a problemas ajenos a los ejecutores del proyecto, el efecto que esto tuvo en el presupuesto sumado además a la variación de la moneda extranjera, y no menos importante fue el cambio de fecha del primer Taller que inicialmente había sido organizado para el mes de Julio de 2018, y que tuvo que ser suspendido porque el trabajo de terreno no había concluido. Todas estas situaciones llevaron a deshacer compromisos y devolver pasajes que ya habían sido adquiridos, lo que significó un aumento en los gastos que no habían sido contemplados en el presupuesto inicial. Pese a todo esto y después de 2 reuniones con la Contraparte técnica de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, se llegó a un consenso para que el Taller se realizara con la participación de un experto Europeo, uno Latinoamericano y un experto FAO, como invitados internacionales.

Finalmente, el Taller Internacional del Proyecto, fue llevado a cabo el 16 de Enero de 2019 en Valparaíso (Anexo 3).

Las etapas desarrolladas durante la realización del Taller comprendieron; exposiciones a cargo de investigadores y expertos internacionales invitados y debate participativo de los asistentes. Los temas abordados en el Taller comprendieron:

- La Revisión de antecedentes recopilados durante el desarrollo del proyecto
- Exposición y análisis de la Experiencia APE de Colombia, Experiencia APE de España y el Contexto de la APE en Latinoamérica, según FAO.
- Presentación de antecedentes recopilados y análisis de las propuestas de modificación del RAMA y RESA. Documento de trabajo.
- Debate participativo de todos los asistentes al Taller.

En la primera parte, la bienvenida al Taller estuvo a cargo del Sr. Luis Carroza L., Director Ejecutivo del Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura. A continuación la Dra. Mariel Campalans, Jefa del Proyecto, expuso el contexto general del proyecto y el Msc Christian Díaz, investigador del Proyecto, expuso las distintas definiciones de APE existentes.



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

Posteriormente se realizaron las exposiciones de los panelistas internacionales invitados: Dra. María Claudia Merino de Colombia; el Dr. José Carlos Macías de España y el experto de la FAO, Sr. Roberto De Andrade.

Durante todas las etapas de desarrollo del Taller, se contó con la participación de la Dra. Catterina Sobenes, investigadora e integrante del equipo del proyecto, quien moderó la intervención de los participantes para realizar las intervenciones; preguntas al panel de expertos internacionales y el debate en torno a las ventajas y desventajas de la normativa aplicada a los cultivos de pequeña escala en los diferentes países participantes. En la Figura 61, se muestran imágenes del desarrollo del Taller en distintos momentos de su ejecución.



Figura 61. Galería imágenes del Taller Internacional. Se observa parte de la audiencia y los distintos expositores

Finalizada la etapa de las exposiciones, se realizó un plenario de discusión, donde los asistentes al Taller realizaron consultas y observaciones en torno al tema APE. En la Tabla 115 se encuentra un resumen de los puntos tratados en este plenario.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

Tabla 115. Resumen de los puntos tratados en el plenario del Taller Internacional

Interviniente	Detalle intervención	Responde	Detalle respuesta
José Burgos. Acuicultor Antofagasta	Señala la necesidad de que exista una aclaración sobre definición de APE, la cual no está en la ley y no ha llegado a concretarse. Señala que los estatutos APE fueron creados en el año 2000 por Ricardo Norambuena lo cual fue enviado a la Subpesca, sin existir novedades sobre esto. La actividad de acuicultura de pequeña escala no es bonificada como la de pesca artesanal; la APE sí paga impuesto, la pesca artesanal no: se espera equidad en trato y beneficio. Además, hay un alto tiempo entre 6 a 15 años para recibir permisos de acuicultura en región de Atacama.	Marisol Álvarez Div Acuicultura Subpesca	Ya en la PNA (2003) se visibiliza la definición, el estatuto no fue posible profundizar, lo que se reconoce como deuda. Es difícil instalar la urgencia en los distintos gobiernos, así como en otras como acuicultura en AMERB; Ley de bonificación de algas; Ley INDESPA.
Jessica Cabrera. Acuicultor Coliumo	He apoyado la tramitación de acuicultura en AMERB, ya que se desconoce cómo gestionarla dado que la tramitación es compleja y se hacen leyes en desmedro de la actividad comparado con la pesca artesanal, quienes se encuentran subvencionados.		
Antonio Vélez Académico UNAP- Pdte. Sociedad Chilena de Acuicultura	Se visibilizaría la APE si fuera sinónimo de calidad de alimentos y un mayor consumo interno. Se requiere mayor producción de calidad y seguridad alimentaria. Se requiere definir APE.		



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

José Burgos	Somos productores de alimento, y debemos ser considerados por los estamentos público, con normas claras y apoyo. INFA fue creada por problemática introducida, y a lo largo de la costa el país presenta distintos climas, condiciones geográficas y económicas y la ley no considera esta diferenciación. Los INFA son posible de realizar por 2 laboratorios autorizados que son de Puerto Montt, cuya realidad ambiental es diferente a la de la zona norte. Se requiere que se entreguen herramientas desde el Estado para responder a todas las exigencias de la normativa. La burocracia atenta con el desarrollo de esta actividad.	Eduardo Anderson, Subpesca	Se puede incrementar la diversificación y ampliar las especies pero tiene costo. Se debe velar por los alcances de la normativa
Paola Cárcamo Mitilicutores Chiloé	Los INFA son muy caros, extremadamente exigentes para mitilicutores pequeños de Chiloé		
Yusary Gavilán.	Para pequeños productores de trucha las exigencias son muy diferentes a los de borde costero; para productores de trucha la normativa es desproporcionada (por ejemplo, tratamiento de mortalidades, que puede ser 1 pescado diario). Todas las exigencias para ISA, PSEVA hacen imposible seguir operando, ya que los costos son mayores a los ingresos que producen estos niveles de producción.		
Germán Merino- Acuicultor – Académico UCN	La APE no tiene por qué ser de baja tecnología, como por ejemplo la acuiponía La normativa no permite espacios de desarrollo para estas actividad de APE		
Claudio Torres Pdte. Asociación cultivadores de Calbuco (mitílicos)	Se debe aclarar que la industria de mejillón sea ingresada a la dieta JUNAEB La problemática de los INFA es transversal, no hay para mitilicutores, se requiere que el Estado deba ayudar a mantener el sistema. No hay estudio ni respaldo financiero. Se debe definir APE familiar La FAO incentiva a certificarse lo que es caro	Representante FAO, Roberto de Andrade	La FAO no dice que hay que certificarse, pero tiene interés que se cumpla el CODEX alimentario, que es la prioridad que tiene la FAO.



Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16

En la segunda parte del Taller Internacional, se organizó una dinámica grupal donde participaron todos los asistentes. Se conformaron mesas de trabajo y los participantes fueron distribuidos para su trabajo.

Cada grupo de trabajo debió debatir en torno a la pregunta ***¿Cuáles son los 5 aspectos más importantes que modificaría de la Ley para mantenerse en la actividad?*** Se entregó a cada grupo papel de colores para registrar las respuestas de los participantes. Después de un tiempo de trabajo y conversación en torno a la pregunta realizada, se procedió a recoger las respuestas de cada grupo, las que fueron agrupadas por colores, según se tratara de la normativa ambiental o sanitaria (RAMA o RESA) que se propusiera modificar.

5.4.3.2 Conclusiones Taller Internacional

Una vez terminada la dinámica de trabajo grupal, y realizada la síntesis de las respuestas recibidas en torno a la pregunta realizada, se presentaron los 5 temas que se reiteraron en las respuestas recibidas y que fueron:

- I. DEFINICIÓN APE diferenciado; Normativa ambiental para APE; definición intensivo en función tipo alimento.
- II. CPS – INFA:
 - a) Adecuación CPS (no se exija) cuando se debe modificar Proyecto Técnico
 - b) Pertinencia INFA (frecuencia variable por, área, región, especie y en función de los resultados)
 - c) Eximir de INFA y CPS a Categoría I de algas
 - d) Eliminar los INFA licitados, que se permita abrir a contrato de manera libre
 - e) Consideración estudios de oceanografía de zonas borde costero, que se pueda acceder a los estudios financiados por el estado para fines de evitar realizar nuevos estudios en los mismos lugares
- III. ESPECIE:
 - a) Incluir diversificación especies – multitrófico



*Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de Acuicultura de Pequeña Escala (APE)
FIPA 2017-16*

- b) Simplificar proceso ampliación solicitud especies (CPS+INFA) mientras AMERB se les permite hasta especies exóticas.

IV. RESIDUOS – MORTALIDADES

- a) Caracterizar lodos y vertidos, y mejora de la gestión residuos para APE
- b) Adecuar *Art 5c* sobre mortalidades masivas
- c) *Art. 8 DS90 para APE (esto compete a MMA)*

V. OTROS

- a) Eliminar estudios de fondeo e ingeniería para cultivo peces nativos (esta propuesta fue discutida y considerada que no debe ser incluida)
- b) Simplificar trámites (plataforma online no accesible a todos los APE) ver asunto de conectividad.
- c) Adaptar planes de contingencia acorde a APE y no equivalente a industrial

Posteriormente y en torno a cada uno de estos 5 temas, los participantes al Taller llegaron a un consenso en torno a los artículos de la normativa que se deberían considera para ser modificados y que son:

DEFINICIÓN APE: se debe incluir una definición

I. MORTALIDAD:

- a) Mejorar gestión residuos
- b) Dar alternativa de tratamiento de mortalidades debido al bajo volumen, entregar alternativas de su gestión (amplia).
- c) Que la desinfección ambiental sea posible desarrollar por los propios APE

II. ALIMENTO (antibiótico):

- a) No hay acceso a alimentación con antibióticos por los bajos volúmenes demandados por APE a grandes industrial alimentación animal



III. MUESTREO - VIGILANCIA

- a) Adecuar programa de vigilancia para moluscos (tiempos desde toma de muestra a obtención resultados para seguridad alimentaria)
- b) Eliminar vigilancia ISA en cultivos de trucha en agua dulce
- c) Eliminar exigencia de análisis padre a padre (*screening*)
- d) Disminuir las visitas exigidas de veterinario
- e) Disponer de protocolos de tratamiento pisciculturas previa autorización del Servicio

IV. RIESGO

- a) Identificar y adecuar análisis de riesgo según actividad
- b) Disponer de historial de riesgo (buen comportamiento)

V. PARTICIPACIÓN

- a) Inclusión de todos los actores (fiscalizadores, sanitarios, SAG, productores, etc)
- b) Extensionismo – guías para bajar normativa a su aplicación

Como parte de las actividades programadas y relacionadas con el Taller internacional realizado el 16 de enero, se llevaron a cabo reuniones posteriores entre los expertos internacionales y los investigadores del equipo del Proyecto. Durante los días 17 y 18 de enero se reunieron en la Escuela de Ciencias del Mar y discutieron diferentes aspectos relacionados al Proyecto APE, sus implicancias, posibles sugerencias y/o modificaciones. Como resultado de estas reuniones el Sr. José Carlos Macías (Experto español), confeccionó un Informe el cual contiene los resultados de las materias trabajadas y las recomendaciones. Este Informe se encuentra incluido en el Anexo 8.



5.4.4 PROPUESTA DE MODIFICACIONES

*A la luz de los puntos críticos detectados durante la ejecución de este **Proyecto FIPA 2017-16**, las encuestas aplicadas a los interesados, el taller internacional realizado, el análisis de la legislación chilena, especialmente circunscrito a los Reglamentos de Medidas de Protección, Control y Erradicación de Enfermedades de Alto Riesgo para las Especies Hidrobiológicas y Reglamento Ambiental para la Acuicultura DS 320/ 2001 y DS 319/2001 sus modificaciones y resoluciones acompañantes y la legislación comparada, se pueden sintetizar las propuestas de modificaciones para cultivos APE, en las siguientes:*

5.4.4.1 Reglamento de medidas de protección, control y erradicación de enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas (D.S. Nº 319 de 2001 Minecom).

Tabla 116. Propuesta de modificaciones al Reglamento de Medidas de protección y control y erradicación de enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas.

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
Art. 22 A	<i>Permitir utilizar foso, la mayoría de los cultivadores de trucha ha señalado una mortalidad del 2 a 5 % anual, con mortalidades de 1 ó 2 peces por semana.</i> <i>Innecesaria la clasificación de mortalidad por nivel de mortalidad en APE. La sugerencia es eliminar esta obligación de clasificar la mortalidad.</i> <i>Respecto a los formularios debieran adecuarse a la realidad de las APE y considerar declaración de autoconsumo. Esta obligación debiera estar contenida en un protocolo que indique cómo proceder con la mortalidad</i>	Artículo 22 A. Deberá realizarse el retiro diario de las mortalidades de peces de cada unidad de cultivo, salvo en el caso de los centros de incubación de ovas en que el retiro de mortalidades se realizará conforme a la estrategia productiva. El manejo de la mortalidad deberá siempre impedir el vertimiento de la misma al medio ambiente o sobre las estructuras de los centros que no estén destinadas a esta función. Todo centro deberá contar con sistemas de extracción, clasificación, manejo y desnaturalización de, mortalidades. El sistema de extracción de mortalidad debe ser eficaz y seguro, procurando no alterar las especies en cultivo. Si la extracción de mortalidad se realiza mediante buceo, los implementos deberán ser de uso exclusivo de cada centro. La mortalidad diaria de los centros de cultivo de peces ubicados en tierra, en mar y en agua dulce será sometida a ensilaje o incineración. En el caso del ensilaje deberá realizarse dentro de las 24 horas. En el caso de la incineración deberá realizarse en un plazo máximo de 3 días desde su extracción desde la jaula de cultivo, o cuando la cantidad de mortalidad extraída alcance como máximo el 75% de la capacidad del incinerador. El acopio de tránsito deberá hacerse en compartimentos estancos, y se deberá aplicar productos que desnaturalicen el material biológico. El almacenamiento temporal de mortalidades hacia su disposición final deberá efectuarse en las condiciones que	Artículo 22 A. Deberá realizarse el retiro diario de las mortalidades de peces de cada unidad de cultivo, salvo en el caso de los centros de incubación de ovas en que el retiro de mortalidades se realizará conforme a la estrategia productiva. El manejo de la mortalidad deberá siempre impedir el vertimiento de la misma al medio ambiente o sobre las estructuras de los centros que no estén destinadas a esta función. Todo centro deberá contar con sistemas de extracción, clasificación, manejo y desnaturalización de mortalidades. El sistema de extracción de mortalidad debe ser eficaz y seguro, procurando no alterar las especies en cultivo. Si la extracción de mortalidad se realiza mediante buceo, los implementos deberán ser de uso exclusivo de cada centro. La mortalidad diaria de los centros de cultivo de peces ubicados en tierra, en mar y en agua dulce será sometida a ensilaje o incineración. En el caso del ensilaje deberá realizarse dentro de las 24 horas. En el caso de la incineración deberá realizarse en un plazo máximo de 3 días desde su extracción desde la jaula de cultivo, o cuando la cantidad de mortalidad extraída alcance como máximo el 75% de la capacidad del incinerador. El acopio de tránsito deberá hacerse en compartimentos estancos, y se deberá aplicar productos que desnaturalicen el material biológico. El almacenamiento temporal de mortalidades hacia su disposición final deberá efectuarse en las condiciones que

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
		señale el programa sanitario general correspondiente. Se prohíbe la extracción de mortalidad desde balsas jaulas mediante el levantamiento o la ruptura de las redes peceras. Para la realización de necropsias, cada centro de cultivo deberá disponer de un área exclusiva. Deberá asegurarse que los fluidos resultantes en ningún caso sean esparcidos en el medio y deberán ser destinados al sistema de tratamiento de mortalidad. En esta misma área se hará la clasificación de la mortalidad de acuerdo al procedimiento previsto en el programa sanitario general. Cada centro de cultivo deberá contar con un sistema exclusivo de desnaturalización de mortalidad. Todo sistema de disposición final de mortalidad debe ubicarse en forma independiente de las jaulas. Podrán utilizar un sistema de ensilaje común, los centros de cultivo que integren una misma agrupación de concesiones ubicadas en lagos, que cuenten con una clasificación de bioseguridad alta, de conformidad con el artículo 22 Ñ y tengan el mismo titular. Todos los centros de cultivo deberán tener planes contingencia en caso de falla del sistema adoptado o la superación de biomasa a procesar diariamente. El ensilaje se realizará en contenedores estancos y de material resistente. Todos los trasvasijos del producto del ensilaje deberán realizarse mediante sistemas de bombeo y acople, que sean estancos y resistentes al producto transportado. El producto del ensilaje sólo podrá destinarse a una planta reductora que cuente con sistemas de tratamiento de residuos sólidos y líquidos.	señale el programa sanitario general correspondiente. Se prohíbe la extracción de mortalidad desde balsas jaulas mediante el levantamiento o la ruptura de las redes peceras. Para la realización de necropsias, cada centro de cultivo deberá disponer de un área exclusiva. Deberá asegurarse que los fluidos resultantes en ningún caso sean esparcidos en el medio y deberán ser destinados al sistema de tratamiento de mortalidad. En esta misma área se hará la clasificación de la mortalidad de acuerdo al procedimiento previsto en el programa sanitario general. Cada centro de cultivo deberá contar con un sistema exclusivo de desnaturalización de mortalidad. Todo sistema de disposición final de mortalidad debe ubicarse en forma independiente de las jaulas. Podrán utilizar un sistema de ensilaje común, los centros de cultivo que integren una misma agrupación de concesiones ubicadas en lagos, que cuenten con una clasificación de bioseguridad alta, de conformidad con el artículo 22 Ñ y tengan el mismo titular. Todos los centros de cultivo deberán tener planes contingencia en caso de falla del sistema adoptado o la superación de biomasa a procesar diariamente. El ensilaje se realizará en contenedores estancos y de material resistente. Todos los trasvasijos del producto del ensilaje deberán realizarse mediante sistemas de bombeo y acople, que sean estancos y resistentes al producto transportado. El producto del ensilaje sólo podrá destinarse a una planta reductora que cuente con sistemas de tratamiento de residuos sólidos y líquidos.

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
		Sin perjuicio de lo anterior, el producto del ensilaje podrá tener un destino diverso en los casos autorizados por la autoridad competente. El sistema de incineración deberá asegurar la total destrucción de los patógenos causantes de enfermedades de alto riesgo y cumplir los demás requisitos que correspondan conforme a la normativa vigente. Los centros de cultivo de peces ubicados en tierra, podrán además someter sus mortalidades a un sistema de compostaje. Todos los sistemas de desnaturalización de mortalidad deberán asegurar la destrucción o inactivación de patógenos causantes de enfermedades de alto riesgo. Dichos sistemas deberán ser autorizados por el Servicio. El compostaje no debe ser utilizado en caso de brote de enfermedades de alto riesgo, de acuerdo lo indique el programa sanitario general correspondiente. En el evento que el Servicio determine la existencia de mortalidades masivas, de conformidad con el Programa Sanitario General respectivo, éste podrá ordenar otros sistemas de tratamiento y disposición de mortalidad, de conformidad con el ordenamiento jurídico.	Sin perjuicio de lo anterior, el producto del ensilaje podrá tener un destino diverso en los casos autorizados por la autoridad competente. El sistema de incineración deberá asegurar la total destrucción de los patógenos causantes de enfermedades de alto riesgo y cumplir los demás requisitos que correspondan conforme a la normativa vigente. Los centros de cultivo de peces ubicados en tierra, podrán además someter sus mortalidades a un sistema de compostaje. Todos los sistemas de desnaturalización de mortalidad deberán asegurar la destrucción o inactivación de patógenos causantes de enfermedades de alto riesgo. Dichos sistemas deberán ser autorizados por el Servicio. El compostaje no debe ser utilizado en caso de brote de enfermedades de alto riesgo, de acuerdo lo indique el programa sanitario general correspondiente. En el evento que el Servicio determine la existencia de mortalidades masivas, de conformidad con el Programa Sanitario General respectivo, éste podrá ordenar otros sistemas de tratamiento y disposición de mortalidad, de conformidad con el ordenamiento jurídico. <i>Con todo, respecto de proyectos de acuicultura en pequeña escala, podrá ser autorizada la mantención temporal de las mortalidades en congelamiento. Por otra parte, al ser considerablemente menores los niveles de mortalidad en este tipo de proyectos, no les son aplicables lo dispuesto en los incisos anteriores, particularmente, en lo relativo a la clasificación de las mortalidades. Sin perjuicio de lo anterior, los formularios que se deban suscribir en lo relativo a la explotación de acuícola en pequeña escala, además de disponer de la obligación de declaración de autoconsumo,</i>

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
			<i>deberá indicarse la forma de proceder en lo referente al destino de las mortalidades, de conformidad a los protocolos vigentes.</i>
Art. 22 H	<i>Informar mortalidad clasificada, puede ser persona capacitada. Se debiera autorizar protocolos de limpieza</i>	Artículo 22 H. Todos los procedimientos de desinfección deberán usar agentes de limpieza y desinfección registrados por el Ministerio de Salud y autorizados por la Dirección General del Territorio Marítimo y cumplir la normativa vigente sobre emisión. Los productos de limpieza y desinfectantes deberán ajustarse a las condiciones indicadas en el programa sanitario respectivo. Un programa sanitario establecerá las condiciones de uso, frecuencia y tiempo de utilización de los desinfectantes autorizados para la desinfección de las instalaciones en las diversas etapas de cultivo, para lo cual se consultará al Ministerio de Salud y a la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante Nacional, en lo que sea pertinente. En los casos que corresponda y dependiendo del tipo de producto almacenado, se deberá contar con los métodos de inactivación de los principios activos, con el objetivo de evitar la incorporación directa del producto al medio ambiente, o daño a las especies en cultivo o a las especies silvestres. La limpieza y desinfección exigida en el presente reglamento, deberán ser realizadas de conformidad con el programa sanitario general respectivo, y en el caso que se realice por prestación de servicios, deberá realizarse por personas inscritas en el registro a que se refiere el artículo 122 letra m) de la ley. El Servicio elaborará una nómina de los prestadores de servicios de desinfección, previa verificación del cumplimiento de los siguientes requisitos: a) Contar con personal capacitado cuyas labores deberán estar supervisadas por un técnico responsable en terreno.	Artículo 22 H. Todos los procedimientos de desinfección deberán usar agentes de limpieza y desinfección registrados por el Ministerio de Salud y autorizados por la Dirección General del Territorio Marítimo y cumplir la normativa vigente sobre emisión. Los productos de limpieza y desinfectantes deberán ajustarse a las condiciones indicadas en el programa sanitario respectivo. Un programa sanitario establecerá las condiciones de uso, frecuencia y tiempo de utilización de los desinfectantes autorizados para la desinfección de las instalaciones en las diversas etapas de cultivo, para lo cual se consultará al Ministerio de Salud y a la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante Nacional, en lo que sea pertinente. En los casos que corresponda y dependiendo del tipo de producto almacenado, se deberá contar con los métodos de inactivación de los principios activos, con el objetivo de evitar la incorporación directa del producto al medio ambiente, o daño a las especies en cultivo o a las especies silvestres. La limpieza y desinfección exigida en el presente reglamento, deberán ser realizadas de conformidad con el programa sanitario general respectivo, y en el caso que se realice por prestación de servicios, deberá realizarse por personas inscritas en el registro a que se refiere el artículo 122 letra m) de la ley. El Servicio elaborará una nómina de los prestadores de servicios de desinfección, previa verificación del cumplimiento de los siguientes requisitos: a) Contar con personal capacitado cuyas labores deberán estar supervisadas por un técnico responsable en terreno.

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
		b) Contar con equipos y materiales para llevar a cabo los procedimientos de desinfección previstos en los programas sanitarios y en sus manuales de procedimientos técnicos. Las personas naturales o jurídicas que realicen limpieza y desinfección, en terreno, de estructuras, medios de transporte terrestres o marítimos, deberán contar con equipos portátiles. Además, deberán garantizar que los equipos cumplan la función señalada. En los casos en que el lavado, limpieza y desinfección se realice en los centros de cultivo sin la prestación de servicios de terceros, se deberá contar con un profesional responsable de las actividades y se deberá dejar registro de ellas. El certificado emitido para los medios de transporte tendrá una validez exclusiva para el traslado por el cual se está desinfectando.	b) Contar con equipos y materiales para llevar a cabo los procedimientos de desinfección previstos en los programas sanitarios y en sus manuales de procedimientos técnicos. Las personas naturales o jurídicas que realicen limpieza y desinfección, en terreno, de estructuras, medios de transporte terrestres o marítimos, deberán contar con equipos portátiles. Además, deberán garantizar que los equipos cumplan la función señalada. En los casos en que el lavado, limpieza y desinfección se realice en los centros de cultivo sin la prestación de servicios de terceros, se deberá contar con un profesional responsable de las actividades y se deberá dejar registro de ellas. El certificado emitido para los medios de transporte tendrá una validez exclusiva para el traslado por el cual se está desinfectando. <i>Sin perjuicio de lo anterior, en cuanto a proyectos de explotación acuícola de pequeña escala, los procedimientos de desinfección deberán estar a cargo de personas calificadas, que realicen sus funciones de conformidad a los protocolos vigentes.</i>
Art. 23 F	<i>PSGR resulta muy caro, se debe permitir no hacerlo en centros que no importen, ni exporten peces/ovas, según R. ex N°61 versión 2018, donde se les exceptúa de realizar PSEV</i>	Artículo 23 F. Los reproductores que darán origen a las ovas producidas en el país deberán examinarse individualmente, mediante el uso de técnicas diagnósticas oficiales y en laboratorios de diagnóstico inscritos de conformidad con el artículo 122 k) de la ley. La toma de muestras se deberá realizar inmediatamente después del desove para certificar la ausencia de enfermedades de alto riesgo respecto de las cuales exista un programa sanitario de vigilancia, control, erradicación o una medida de control específica conforme a las normas de este reglamento, y en cualquier caso, cada vez que así lo exija la normativa vigente aplicable a la importación de especies hidrobiológicas. Las enfermedades a chequear, las técnicas de diagnóstico, los órganos a utilizar y las técnicas de	Artículo 23 F. Los reproductores que darán origen a las ovas producidas en el país deberán examinarse individualmente, mediante el uso de técnicas diagnósticas oficiales y en laboratorios de diagnóstico inscritos de conformidad con el artículo 122 k) de la ley. La toma de muestras se deberá realizar inmediatamente después del desove para certificar la ausencia de enfermedades de alto riesgo respecto de las cuales exista un programa sanitario de vigilancia, control, erradicación o una medida de control específica conforme a las normas de este reglamento, y en cualquier caso, cada vez que así lo exija la normativa vigente aplicable a la importación de especies hidrobiológicas. Las enfermedades a chequear, las técnicas de diagnóstico, los órganos a utilizar y las técnicas de

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
		muestreo serán incluidas en el programa sanitario correspondiente. No se deberán usar los reproductores que con el examen individual hayan resultado positivos a enfermedades de alto riesgo, debiendo ser sacrificados. Asimismo, no se deberán usar los gametos provenientes de dichos reproductores y las ovas que resulten de padres positivos deberán ser destruidas mediante el procedimiento descrito en el programa sanitario correspondiente o por un sistema autorizado por el Servicio.	muestreo serán incluidas en el programa sanitario correspondiente. No se deberán usar los reproductores que con el examen individual hayan resultado positivos a enfermedades de alto riesgo, debiendo ser sacrificados. Asimismo, no se deberán usar los gametos provenientes de dichos reproductores y las ovas que resulten de padres positivos deberán ser destruidas mediante el procedimiento descrito en el programa sanitario correspondiente o por un sistema autorizado por el Servicio. Con todo, lo dispuesto en esta norma, no se aplicará respecto de proyectos acuícolas de pequeña escala, respecto de los cuales existe eximición de realizar vigilancia de enfermedades de alto riesgo, en centros que no importan ni exportan ovas, siempre que se verifiquen de conformidad a los protocolos establecidos por la ley.
Art. 23 G	<i>Lugar donde se realice la reproducción debe ser exclusivo, aislado y lavable .No es necesario porque el reproductor no se mata para el caso de truchas se sugiere tener un protocolo aceptado/supervisado</i>	Artículo 23 G. La obtención de gametos únicamente podrá realizarse en pisciculturas. El titular del centro de cultivo deberá informar al Servicio con al menos 48 horas de anticipación el inicio del proceso del desove de conformidad con el programa sanitario correspondiente. El lugar del centro en que se realice el desove deberá tener ese objeto exclusivo y encontrarse separado físicamente de las demás dependencias, ser de material lavable y desinfectable y deberá asegurar que en la obtención de gametos no ocurra contaminación cruzada entre los diferentes especímenes a desovar. La sala deberá contar con barreras sanitarias. Los residuos sólidos orgánicos, resultantes del proceso, incluidos las carcasas de los reproductores, se deberán disponer conjuntamente con la mortalidad del centro. Los residuos líquidos resultantes del proceso de desove se deberán disponer en el efluente o conforme se estipule en el programa sanitario correspondiente.	Artículo 23 G. La obtención de gametos únicamente podrá realizarse en pisciculturas. El titular del centro de cultivo deberá informar al Servicio con al menos 48 horas de anticipación el inicio del proceso del desove de conformidad con el programa sanitario correspondiente. El lugar del centro en que se realice el desove deberá tener ese objeto exclusivo y encontrarse separado físicamente de las demás dependencias, ser de material lavable y desinfectable y deberá asegurar que en la obtención de gametos no ocurra contaminación cruzada entre los diferentes especímenes a desovar. La sala deberá contar con barreras sanitarias. Los residuos sólidos orgánicos, resultantes del proceso, incluidos las carcasas de los reproductores, se deberán disponer conjuntamente con la mortalidad del centro. Los residuos líquidos resultantes del proceso de desove se deberán disponer en el efluente o conforme se estipule en el programa

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
		Al momento del desove, a cada reproductor se le deberá asignar un número único que permita la trazabilidad de los gametos obtenidos. Cada centro de cultivo destinado a la producción de gametos deberá contar con una sala de obtención y preparación de muestras para análisis de laboratorio, la cual debe tener separación física de la sala en la cual se realiza el desove y de otras zonas. Los procedimientos específicos para la toma de muestras, traslado y análisis de diagnóstico a realizar serán incorporados por el Servicio en un programa sanitario general.	sanitario correspondiente. Al momento del desove, a cada reproductor se le deberá asignar un número único que permita la trazabilidad de los gametos obtenidos. Cada centro de cultivo destinado a la producción de gametos deberá contar con una sala de obtención y preparación de muestras para análisis de laboratorio, la cual debe tener separación física de la sala en la cual se realiza el desove y de otras zonas. Los procedimientos específicos para la toma de muestras, traslado y análisis de diagnóstico a realizar serán incorporados por el Servicio en un programa sanitario general. <i>Con todo, lo dispuesto en esta norma no es aplicable respecto de proyectos de acuicultura en pequeña escala, en atención a la naturaleza de ésta y a la supervivencia del reproductor. Siempre que se realicen de conformidad a protocolos establecidos por la autoridad especialmente para estas excepciones.</i>
Art. 23 M	<i>Debido a que los únicos fármacos que se utilizan en incubación son desinfectante y antimicóticos, no requieren Médico Veterinario, solo basta indicar la dosis y tiempo en una norma.</i>	Artículo 23 M. La aplicación de productos farmacológicos deberá ser documentada y avalada por un médico veterinario, de conformidad con el Título XI de este reglamento. Cada centro de incubación de ova verde deberá mantener respaldo de los análisis de laboratorio realizados a los padres y la constancia de eliminación de gametos positivos. No se considerará necesario que esta documentación esté disponible en los centros que reciban únicamente ova ojo.	Artículo 23 M. La aplicación de productos farmacológicos deberá ser documentada y avalada por un médico veterinario, de conformidad con el Título XI de este reglamento. Cada centro de incubación de ova verde deberá mantener respaldo de los análisis de laboratorio realizados a los padres y la constancia de eliminación de gametos positivos. No se considerará necesario que esta documentación esté disponible en los centros que reciban únicamente ova ojo. <i>Con todo, lo dispuesto en esta norma, no resulta aplicable a proyectos de acuicultura en pequeña escala. En este ámbito, los desinfectantes y antimicóticos que sean utilizados en la fase de incubación, no requieren de conformidad de médico veterinario, bastando la indicación autorizada de la dosis y de tiempo de aplicación, en atención al procedimiento</i>

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
			<i>establecido en el reglamento o protocolo respectivo.</i>
Art. 23 Q	Las Piscicultura de flujo abierto deben una vez al año paralizar actividades para limpieza y desinfección	Artículo 23 Q. Las pisciculturas deberán mantener una distancia mínima de separación entre ellas de 3 kilómetros, la que se medirá siguiendo el eje principal del río, desde los lugares de descarga de las aguas efluentes de un establecimiento y hasta las áreas de captación del establecimiento más cercano ubicado aguas abajo. Las pisciculturas deberán mantener un sistema que asegure en todo momento una apropiada calidad y suministro de agua y oxígeno. Las pisciculturas de flujo abierto deberán paralizar sus actividades al menos una vez al año para realizar limpieza y desinfección de todas las salas, paredes, pisos y techo cuando corresponda y de todas las unidades de cultivo. En el caso que las diferentes secciones o salas de la piscicultura cuenten con barreras físicas entre ellas y con circuitos de agua independiente, podrá realizarse este proceso por sección o sala. Se deberá comunicar al Servicio una semana antes del vaciado del centro y entregar el cronograma de actividades. En las pisciculturas de recirculación la exigencia de paralización deberá cumplirse cada dos años, salvo que se encuentre sometida a un programa específico de vigilancia o control y erradicación, en cuyo caso deberá someterse a una más frecuente desinfección conforme lo establezca el programa. En las pisciculturas de recirculación o con sistema mixto de cultivo, en caso que se constate la presencia de un agente o se manifieste una enfermedad de alto riesgo de Lista 1, de etiología desconocida, o el programa sanitario específico de una enfermedad de alto riesgo de Lista 2 así lo disponga, se deberá eliminar el biofiltro, de conformidad con lo dispuesto en el respectivo programa aplicable al efecto. Previo a la	Artículo 23 Q. Las pisciculturas deberán mantener una distancia mínima de separación entre ellas de 3 kilómetros, la que se medirá siguiendo el eje principal del río, desde los lugares de descarga de las aguas efluentes de un establecimiento captación del establecimiento más cercano ubicado aguas abajo. Las pisciculturas deberán mantener un sistema que asegure en todo momento una apropiada calidad y suministro de agua y oxígeno. Las pisciculturas de flujo abierto deberán paralizar sus actividades al menos una vez al año para realizar limpieza y desinfección de todas las salas, paredes, pisos y techo cuando corresponda y de todas las unidades de cultivo. En el caso que las diferentes secciones o salas de la piscicultura cuenten con barreras físicas entre ellas y con circuitos de agua independiente, podrá realizarse este proceso por sección o sala. Se deberá comunicar al Servicio una semana antes del vaciado del centro y entregar el cronograma de actividades. En las pisciculturas de recirculación la exigencia de paralización deberá cumplirse cada dos años, salvo que se encuentre sometida a un programa específico de vigilancia o control y erradicación, en cuyo caso deberá someterse a una más frecuente desinfección conforme lo establezca el programa. En las pisciculturas de recirculación o con sistema mixto de cultivo, en caso que se constate la presencia de un agente o se manifieste una enfermedad de alto riesgo de Lista 1, de etiología desconocida, o el programa sanitario específico de una enfermedad de alto riesgo de Lista 2 así lo disponga, se deberá eliminar el biofiltro, de conformidad con lo dispuesto en el respectivo programa aplicable al efecto. Previo a la eliminación del biofiltro, deberá informarse al Servicio de

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
		eliminación del biofiltro, deberá informarse al Servicio de acuerdo a lo estipulado en el Título II. Las pisciculturas que reciban ejemplares o gametos desde pisciculturas que sean clasificadas en bioseguridad baja de conformidad con el artículo 22 Ñ, solo podrán enviar los ejemplares hacia centros de engorda. Las pisciculturas que mantengan reproductores deberán contar con tratamiento de efluentes. Exceptuase de esta exigencia a las pisciculturas que toman y descargan agua de un mismo curso o cuerpo de agua que nace, corre y muere dentro de la misma heredad.	acuerdo a lo estipulado en el Título II. Las pisciculturas que reciban ejemplares o gametos desde pisciculturas que sean clasificadas en bioseguridad baja de conformidad con el artículo 22 Ñ, solo podrán enviar los ejemplares hacia centros de engorda. Las pisciculturas que mantengan reproductores deberán contar con tratamiento de efluentes. Exceptuase de esta exigencia a las pisciculturas que toman y descargan agua de un mismo curso o cuerpo de agua que nace, corre y muere dentro de la misma heredad. Con todo, lo dispuesto en esta norma, no resulta vinculante a proyectos de acuicultura en pequeña escala. Respecto de ellos, se aplicará el respectivo protocolo de limpieza de áreas autorizadas o supervisadas
Art. 48 A	<i>Debiera permitirse que se avise una vez al mes y se sumen todos los traslados.</i>	Artículo 48 A. Todo centro de cultivo que requiera trasladar especies vivas, gametos, cosecha, ejemplares eliminados por razones productivas o sanitarias, mortalidades y sus productos o artes de cultivo, deberá comunicarlo al Servicio con tres días hábiles de anticipación, señalando la información que se requiera conforme al programa sanitario correspondiente. El Servicio mantendrá en su página web los formularios para remitir este tipo de comunicaciones en formato digital. En caso que se determine que no puede realizarse el traslado por considerar el tránsito entre zonas, compartimentos, agrupaciones o centros de distintas categorías de riesgo sanitario, el Servicio denegará formalmente la imposibilidad de realizarlo en los términos planteados en un plazo de 2 días hábiles desde la comunicación.	Artículo 48 A. Todo centro de cultivo que requiera trasladar especies vivas, gametos, cosecha, ejemplares eliminados por razones productivas o sanitarias, mortalidades y sus productos o artes de cultivo, deberá comunicarlo al Servicio con tres días hábiles de anticipación, señalando la información que se requiera conforme al programa sanitario correspondiente. El Servicio mantendrá en su página web los formularios para remitir este tipo de comunicaciones en formato digital. En caso que se determine que no puede realizarse el traslado por considerar el tránsito entre zonas, compartimentos, agrupaciones o centros de distintas categorías de riesgo sanitario, el Servicio denegará formalmente la imposibilidad de realizarlo en los términos planteados en un plazo de 2 días hábiles desde la comunicación. Con todo, lo dispuesto en esta norma, no resulta vinculante a proyectos de acuicultura en pequeña escala. Respecto de estas iniciativas la obligación de informar a cargo del acuicultor deberá ser evacuada una vez al mes, y en dicha

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
			<i>comunicación ser comprendidos todos los traslados a los que hacen referencia los incisos anteriores.</i>
Art. 48 A letra a)	<i>Permitir traslados entre pisciculturas APE.</i> <i>Sugerencia de asignar categorías de libre según análisis de riesgo individual (como estudio de mortalidades, patógenos y densidad de carga de cada centro toma de agua, caudal etc.)</i>	Artículo 48 A, letra a). El transporte de especies hidrobiológicas deberá realizarse de acuerdo a la clasificación de los centros o agrupaciones de concesiones, compartimentos o zonas en las categorías de libres, en vigilancia, infectados o sospechosos, de acuerdo a lo siguiente: a) El centro, compartimento, agrupación o zona libre puede despachar ejemplares a cualquier otra categoría de centro, compartimento, agrupación o zona y puede recibir solo ejemplares provenientes de centros, compartimentos, agrupaciones o zonas libres, a excepción del transporte de cosecha viva la que deberá realizarse en embarcaciones que posean circuito cerrado de circulación de agua o que tengan método de desinfección de efluentes autorizados por el Servicio.	Artículo 48 A, letra a). El transporte de especies hidrobiológicas deberá realizarse de acuerdo a la clasificación de los centros o agrupaciones de concesiones, compartimentos o zonas en las categorías de libres, en vigilancia, infectados o sospechosos, de acuerdo a lo siguiente: a) El centro, compartimento, agrupación o zona libre puede despachar ejemplares a cualquier otra categoría de centro, compartimento, agrupación o zona y puede recibir solo ejemplares provenientes de centros, compartimentos, agrupaciones o zonas libres, a excepción del transporte de cosecha viva la que deberá realizarse en embarcaciones que posean circuito cerrado de circulación de agua o que tengan método de desinfección de efluentes autorizados por el Servicio. <i>En cuanto al caso particular de pisciculturas APE, es permitido el traslado de peces entre ellas. Asimismo, especiales factores de riesgo individual (tales como: estudio de mortalidades, estudios patógenos de densidad de carga de cada centro, de toma de agua, de caudal etc.), permitirán calificarlas como libres.</i>
Art. 57	<i>Permitir que se pueda realizar desinfecciones (con productos naturales o químicos) utilizando un protocolo autorizado.</i> <i>Permitir informar 1 sola vez en 1 formulario mensual y solo en caso de haberlo utilizado</i>	Artículo 57º. Los tratamientos terapéuticos que consistan en sustancias antimicrobianas, antifúngicos y antiparasitarios aplicados a poblaciones de especies hidrobiológicas deberán estar avalados por la prescripción escrita de un médico veterinario. El uso de prescripciones médico veterinarias digitales deberá validarse previamente por el Servicio. La aplicación de los tratamientos terapéuticos requerirá un diagnóstico clínico previo realizado por el profesional respectivo. Asimismo, previo a la aplicación de antimicrobianos, deberán obtenerse muestras para la posterior confirmación del diagnóstico mediante análisis de	Artículo 57º. Los tratamientos terapéuticos que consistan en sustancias antimicrobianas, antifúngicos y antiparasitarios aplicados a poblaciones de especies hidrobiológicas deberán estar avalados por la prescripción escrita de un médico veterinario. El uso de prescripciones médico veterinarias digitales deberá validarse previamente por el Servicio. La aplicación de los tratamientos terapéuticos requerirá un diagnóstico clínico previo realizado por el profesional respectivo. Asimismo, previo a la aplicación de antimicrobianos, deberán obtenerse muestras para la posterior confirmación del diagnóstico mediante análisis de

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
		laboratorios. La aplicación de antimicrobianos podrá realizarse encontrándose pendientes los resultados de los análisis. Cada tratamiento antimicrobiano deberá estar respaldado por la realización de un antibiograma o CIM. En cualquier caso el tratamiento deberá contar con el respaldo de análisis de laboratorio. Los productos farmacéuticos utilizados deberán administrarse según las indicaciones de la prescripción médico veterinaria, la que deberá ajustarse a la ley N° 18.755 y sus normas complementarias o la normativa que la reemplace. Los centros de cultivo en los que se efectúen ensayos experimentales con productos terapéuticos, deberán estar autorizados por resolución del Servicio Agrícola y Ganadero y deberán llevar protocolos de aplicación y registro de datos, e informar al Servicio con al menos tres días de anticipación la fecha de aplicación e identidad de los grupos considerados en el ensayo. Prohíbese la aplicación de antimicrobianos en forma preventiva y todo uso perjudicial para la salud humana y animal. Cada centro de cultivo deberá contar con un manual de tratamientos terapéuticos que deberá cumplir las condiciones indicadas en el programa sanitario respectivo. Los centros de cultivo deberán llevar registro de los tratamientos efectuados de conformidad con el programa sanitario correspondiente. Los primeros 5 días hábiles de cada mes el titular del centro de cultivo o quien éste designe deberá enviar al Servicio un resumen de todos los tratamientos realizados y los resultados obtenidos. El formato de entrega de información estará disponible en la página web del Servicio.	laboratorios. La aplicación de antimicrobianos podrá realizarse encontrándose pendientes los resultados de los análisis. Cada tratamiento antimicrobiano deberá estar respaldado por la realización de un antibiograma o CIM. En cualquier caso el tratamiento deberá contar con el respaldo de análisis de laboratorio. Los productos farmacéuticos utilizados deberán administrarse según las indicaciones de la prescripción médico veterinaria, la que deberá ajustarse a la ley N° 18.755 y sus normas complementarias o la normativa que la reemplace. Los centros de cultivo en los que se efectúen ensayos experimentales con productos terapéuticos, deberán estar autorizados por resolución del Servicio Agrícola y Ganadero y deberán llevar protocolos de aplicación y registro de datos, e informar al Servicio con al menos tres días de anticipación la fecha de aplicación e identidad de los grupos considerados en el ensayo. Prohíbese la aplicación de antimicrobianos en forma preventiva y todo uso perjudicial para la salud humana y animal. Cada centro de cultivo deberá contar con un manual de tratamientos terapéuticos que deberá cumplir las condiciones indicadas en el programa sanitario respectivo. Los centros de cultivo deberán llevar registro de los tratamientos efectuados de conformidad con el programa sanitario correspondiente. Los primeros 5 días hábiles de cada mes el titular del centro de cultivo o quien éste designe deberá enviar al Servicio un resumen de todos los tratamientos realizados y los resultados obtenidos. El formato de entrega de información estará disponible en la página web del Servicio.

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
		Las unidades de cultivo que se encuentren bajo la aplicación de algún tratamiento farmacológico deberán estar claramente identificadas durante el periodo de aplicación. Asimismo, deberán estar identificadas las unidades de cultivo que hayan terminado la terapia o se encuentren en periodo de carencia, según corresponda. Los centros de cultivo deberán almacenar adecuadamente los medicamentos y el alimento medicado utilizados en las especies hidrobiológicas, manteniendo el envase y la etiqueta originales. Deberán mantener registro de la adquisición, uso y fecha del vencimiento de los mismos y la documentación tributaria correspondiente. No se deberá mezclar el alimento preparado con fármacos con el alimento que no los contenga. Las consideraciones para la entrega del alimento se especificarán en un programa sanitario general.	Las unidades de cultivo que se encuentren bajo la aplicación de algún tratamiento farmacológico deberán estar claramente identificadas durante el periodo de aplicación. Asimismo, deberán estar identificadas las unidades de cultivo que hayan terminado la terapia o se encuentren en periodo de carencia, según corresponda. Los centros de cultivo deberán almacenar adecuadamente los medicamentos y el alimento medicado utilizados en las especies hidrobiológicas, manteniendo el envase y la etiqueta originales. Deberán mantener registro de la adquisición, uso y fecha del vencimiento de los mismos y la documentación tributaria correspondiente. No se deberá mezclar el alimento preparado con fármacos con el alimento que no los contenga. Las consideraciones para la entrega del alimento se especificarán en un programa sanitario general. <i>Con todo, en cuanto a proyectos acuícolas de pequeña escala, las desinfecciones a que hace referencia esta norma, se podrán verificar, sea con productos naturales, sea con productos químicos, dándose aplicación a un protocolo autorizado.</i> <i>Asimismo, el deber de información que se menciona más arriba, respecto de proyectos acuícolas de pequeña escala, podrá ser evacuado una sola vez por mes, en un formulario habilitado al efecto, y en el exclusivo caso de haberse utilizado.</i>

II.- TRANSITORIA 56-2011

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
Art. 6	<i>Esta obligación encarece la inversión y no es necesario en centros APE que tienen mortalidad baja y no utilizan antibióticos ni otros fármacos.</i>	Artículo 6°. El tratamiento de efluentes en las pisciculturas será exigible de conformidad con las reglas siguientes: a) Las pisciculturas que tengan reproductores provenientes desde el mar, deberán contar con tratamiento de los efluentes desde la entrada en vigencia del presente decreto; b) Las pisciculturas que mantengan reproductores que hayan sido obtenidos de un ciclo completo en piscicultura, deberán contar con tratamiento de los efluentes en el plazo de un año contado desde la entrada en vigencia del presente decreto; y, c) Eliminada. Exceptuase de esta exigencia a las pisciculturas que toman y descargan agua de un mismo curso o cuerpo de agua que nace, corre y muere dentro de la misma heredad.	Artículo 6°. El tratamiento de efluentes en las pisciculturas será exigible de conformidad con las reglas siguientes: a) Las pisciculturas que tengan reproductores provenientes desde el mar, deberán contar con tratamiento de los efluentes desde la entrada en vigencia del presente decreto; b) Las pisciculturas que mantengan reproductores que hayan sido obtenidos de un ciclo completo en piscicultura, deberán contar con tratamiento de los efluentes en el plazo de un año contado desde la entrada en vigencia del presente decreto; y, c) Eliminada. Exceptuase de esta exigencia a las pisciculturas que toman y descargan agua de un mismo curso o cuerpo de agua que nace, corre y muere dentro de la misma heredad; <i>así como los proyectos de acuicultura a pequeña escala, toda vez que sus estándares de mortalidad no lo justifican, ni en sus procesos no emplean ni antibióticos ni otros fármacos.</i>

III.- PROGRAMAS SANITARIOS GENERALES (Y ESPECÍFICO) DE PECES

✓ Resolución Exenta 64 Programa General de Procedimientos de Transporte (PSGT)

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
IV 3, 6 y 7	<i>Permitir que el procedimiento de desinfección del medio de transporte sea hecho por el titular a partir de un protocolo autorizado</i> <i>Si los APE están excluidos de realizar PSEV, es exagerado pedir un certificado.</i> <i>En Nº 15 dice que se le niega la visación si no cumple. Se sugiere utilizar 1 documento como guía de despacho para que quede registro. Eliminar exigencia de certificado de salud</i>	IV. ASPECTOS GENERALES 3. Todo medio de transporte deberá contar con un certificado que acredite su desinfección previa al transporte. Este documento deberá ser emitido por el responsable técnico de la aplicación de estos procedimientos. En el caso de medios de transporte que cuenten con sistemas automáticos de desinfección, estos procedimientos deberán estar respaldados por los registros correspondientes, no siendo necesaria la emisión del certificado 6. El transporte de peces vivos en cualquier etapa de desarrollo, debe realizarse con individuos sanos, lo cual debe ser avalado por un certificado de salud emitido por un Médico Veterinario responsable del centro de cultivo de origen. 7. El certificado de salud debe ser emitido por cada lote a transportar al momento de realizar el traslado o en su defecto tener una fecha de emisión no superior a 15 días. El original y 2 copias de este documento deberán ser entregados respectivamente al centro de cultivo de destino, centro de cultivo de origen y al	IV. ASPECTOS GENERALES 3. Todo medio de transporte deberá contar con un certificado que acredite su desinfección previa al transporte. Este documento deberá ser emitido por el responsable técnico de la aplicación de estos procedimientos. En el caso de medios de transporte que cuenten con sistemas automáticos de desinfección, estos procedimientos deberán estar respaldados por los registros correspondientes, no siendo necesaria la emisión del certificado. <i>Sin perjuicio de lo anterior, respecto de proyectos de acuicultura en pequeña escala se permitirá que el procedimiento de desinfección del medio de transporte sea hecho por el titular a partir de un protocolo autorizado y visado por la autoridad competente.</i> 6. El transporte de peces vivos en cualquier etapa de desarrollo, debe realizarse con individuos sanos, lo cual debe ser avalado por un certificado de salud emitido por un Médico Veterinario responsable del centro de cultivo de origen. El certificado de salud en referencia no será requerido en proyectos de acuicultura en pequeña escala, al ser éstos excluidos de realizar el PSEV. 7. El certificado de salud debe ser emitido por cada lote a transportar al momento de realizar el traslado o en su defecto tener una fecha de emisión no superior a 15 días. El original y 2 copias de este documento deberán ser entregados respectivamente al centro de cultivo de destino, centro de cultivo de origen y al transportista. En

		transportista. En caso que el lote sea fraccionado y transportado en más de una oportunidad, copia del certificado deberá acompañar a cada fracción del lote. Este documento será solicitado por el Servicio al momento de realizar la inspección del transporte.	caso que el lote sea fraccionado y transportado en más de una oportunidad, copia del certificado deberá acompañar a cada fracción del lote. Este documento será solicitado por el Servicio al momento de realizar la inspección del transporte. <i>Al no ser aplicable en proyectos de acuicultura en pequeña escala el requerimiento del certificado de salud a que hace referencia la norma, el registro del traslado deberá consignarse en otro documento, que hará las veces de guía de despacho.</i>
--	--	--	---

✓ Resolución Exenta 1468/ 2012 Programa Sanitario General de Manejo de Mortalidad (PSGM)

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
V Nº 5	<i>Debiera aprobarse un protocolo que indique, entre otras, manejo y tratamiento de la mortalidad, considerando el bajo volumen de mortalidad en las APE .</i>	IV. MEDIDAS GENERALES 1. Conforme al artículo 71 D del Reglamento, los titulares de los centros de cultivo deberán garantizar la capacitación del personal involucrado en las diferentes etapas del manejo de mortalidad descritas en el presente programa. Lo anterior será verificable a través del registro de capacitación respectivo, el que deberá indicar, al menos, fecha, contenidos y responsable de impartir la capacitación. En el caso de la capacitación realizada al personal que clasifica las mortalidades, ésta deberá ser efectuada al menos una vez al año por un Médico Veterinario calificado para esta actividad, conforme a las bases, contenidos y términos que fije el Servicio mediante resolución. 2. Los centros de cultivo deberán mantener un manual que describa los procedimientos, el personal responsable y capacitado para ejecutar las operaciones descritas, la frecuencia, el lugar y las metodologías asociadas a las etapas de extracción,	IV. MEDIDAS GENERALES 1. Conforme al artículo 71 D del Reglamento, los titulares de los centros de cultivo deberán garantizar la capacitación del personal involucrado en las diferentes etapas del manejo de mortalidad descritas en el presente programa. Lo anterior será verificable a través del registro de capacitación respectivo, el que deberá indicar, al menos, fecha, contenidos y responsable de impartir la capacitación. En el caso de la capacitación realizada al personal que clasifica las mortalidades, ésta deberá ser efectuada al menos una vez al año por un Médico Veterinario calificado para esta actividad, conforme a las bases, contenidos y términos que fije el Servicio mediante resolución. 2. Los centros de cultivo deberán mantener un manual que describa los procedimientos, el personal responsable y capacitado para ejecutar las operaciones descritas, la frecuencia, el lugar y las metodologías asociadas a las etapas de extracción, manejo, clasificación, desnaturalización, retiro desde

		manejo, clasificación, desnaturalización, retiro desde el centro y entrega de información al Servicio. V. EXTRACCION Y MANEJO DE MORTALIDADES 1.-Cada centro deberá realizar el retiro diario de las mortalidades de peces de cada unidad de cultivo, salvo en el caso de los centros de incubación de ovas en que el retiro de mortalidades se realizará conforme a la estrategia productiva establecida por la empresa, debiendo informarse al Servicio semanalmente, con la periodicidad del retiro de mortalidades que se hubiera determinado. 2.-La extracción de las mortalidades podrá realizarse mediante sistemas manuales o automáticos, procurando la biocontención en cada procedimiento, y considerando la limpieza y desinfección asociada a los equipos, materiales, buzos y todo implemento utilizado en conformidad a lo establecido en el PSGL. 3.-Los equipos de extracción de mortalidad deberán ser de uso exclusivo del centro de cultivo. ii. Etapa 2: Manejo de Mortalidades La mantención temporal y el traslado de las mortalidades hasta el lugar de desnaturalización, deberá realizarse en contenedores exclusivos del centro de cultivo, que impidan posibles derrames, acceso a predadores o contaminaciones cruzadas hacia el medio ambiente o sobre otras estructuras del centro. Durante esta etapa, las mortalidades extraídas deberán mantenerse separadas e identificadas por unidad de cultivo.	el centro y entrega de información al Servicio. V. EXTRACCION Y MANEJO DE MORTALIDADES 1.-Cada centro deberá realizar el retiro diario de las mortalidades de peces de cada unidad de cultivo, salvo en el caso de los centros de incubación de ovas en que el retiro de mortalidades se realizará conforme a la estrategia productiva establecida por la empresa, debiendo informarse al Servicio semanalmente, con la periodicidad del retiro de mortalidades que se hubiera determinado. 2.-La extracción de las mortalidades podrá realizarse mediante sistemas manuales o automáticos, procurando la biocontención en cada procedimiento, y considerando la limpieza y desinfección asociada a los equipos, materiales, buzos y todo implemento utilizado en conformidad a lo establecido en el PSGL. 3.-Los equipos de extracción de mortalidad deberán ser de uso exclusivo del centro de cultivo. ii. Etapa 2: Manejo de Mortalidades La mantención temporal y el traslado de las mortalidades hasta el lugar de desnaturalización, deberá realizarse en contenedores exclusivos del centro de cultivo, que impidan posibles derrames, acceso a predadores o contaminaciones cruzadas hacia el medio ambiente o sobre otras estructuras del centro. Durante esta etapa, las mortalidades extraídas deberán mantenerse separadas e identificadas por unidad de cultivo. <i>En lo que respecta a proyectos de acuicultura de pequeña escala, no se exigirá la capacitación por un médico veterinario, bastaría que los procedimientos de manejo y extracción de mortalidades se ajustara a un protocolo otorgado con este objeto, por la autoridad competente.</i>
--	--	---	--

✓ Resolución Exenta Nº 67 (versión 14-01-2005) Programa Sanitario General de Manejo de Enfermedades (PSGE)

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
III, 2	<i>No se requiere, por bajo volumen de mortalidades, un manual con procedimientos autorizado/supervisado por Veterinario con el objeto de asegurar la higiene/salud, tanto en peces como en el personal.</i>	III. PROCEDIMIENTOS 2. Cada centro de cultivo deberá contar con un Manual de Tratamientos Terapéuticos, bajo la responsabilidad de un médico veterinario, el cual deberá ser de conocimiento del personal involucrado en dichas labores.	III. PROCEDIMIENTOS 2. Cada centro de cultivo deberá contar con un Manual de Tratamientos Terapéuticos, bajo la responsabilidad de un médico veterinario, el cual deberá ser de conocimiento del personal involucrado en dichas labores. Con todo, en atención a la magnitud de mortalidades <i>Con todo, en atención a la magnitud de mortalidades en proyectos de acuicultura en pequeña escala, no será exigido en tales iniciativas, la supervisión del Médico veterinario a que hace referencia esta norma</i>

✓ Resolución Exenta Nº 68 Programa General de Manejo de Desechos (PSGD)

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
Art. 1	<i>Los desechos podrían ser manejados mediante un protocolo de higiene y sanidad que se apruebe para el centro.</i>	IV. PROCEDIMIENTOS 1. Los centros de cultivo de peces deberán mantener un manual de procedimientos en el cual se describa el tipo de desechos que se generan en sus instalaciones (sólidos, líquidos, orgánicos o inorgánicos), el manejo y disposición final de cada uno de ellos, y el personal responsable de la aplicación de los procedimientos correspondientes. 2. Los centros de cultivo deberán disponer de un sistema de registros que permita documentar los procedimientos aplicados y los eventuales destinos de los desechos.	IV. PROCEDIMIENTOS 1. Los centros de cultivo de peces deberán mantener un manual de procedimientos en el cual se describa el tipo de desechos que se generan en sus instalaciones (sólidos, líquidos, orgánicos o inorgánicos), el manejo y disposición final de cada uno de ellos, y el personal responsable de la aplicación de los procedimientos correspondientes. 2. Los centros de cultivo deberán disponer de un sistema de registros que permita documentar los procedimientos aplicados y los eventuales destinos de los desechos.

		3. Los desechos generados deberán ser dispuestos en contenedores que permitan un adecuado acopio y transporte. El traslado a lugares autorizados para el depósito de tales materiales se deberá realizar evitando derrames. 4. Los contenedores utilizados para el acopio y traslado de desechos fuera del centro deberán ser desinfectados antes de reingresar a éste. 5. Los procedimientos de limpieza y desinfección de los recipientes y equipos utilizados para la recolección de los desechos deberán ser realizados de conformidad con los criterios establecidos en el Programa Sanitario General de Limpieza y Desinfección (PSGL). 6. En caso de presentarse una Enfermedad de Alto Riesgo Lista 1 o alguna Enfermedad de Alto Riesgo Lista 2 para la cual se esté aplicando un Programa Sanitario Específico de Control (PSEC), los centros de cultivo deberán aplicar los procedimientos de manejo de desechos establecidos en los PSEC correspondientes.	3. Los desechos generados deberán ser dispuestos en contenedores que permitan un adecuado acopio y transporte. El traslado a lugares autorizados para el depósito de tales materiales se deberá realizar evitando derrames. 4. Los contenedores utilizados para el acopio y traslado de desechos fuera del centro deberán ser desinfectados antes de reingresar a éste. 5. Los procedimientos de limpieza y desinfección de los recipientes y equipos utilizados para la recolección de los desechos deberán ser realizados de conformidad con los criterios establecidos en el Programa Sanitario General de Limpieza y Desinfección (PSGL). 6. En caso de presentarse una Enfermedad de Alto Riesgo Lista 1 o alguna Enfermedad de Alto Riesgo Lista 2 para la cual se esté aplicando un Programa Sanitario Específico de Control (PSEC), los centros de cultivo deberán aplicar los procedimientos de manejo de desechos establecidos en los PSEC correspondientes. 7. Sin perjuicio de lo anterior, en centros de acuicultura en pequeña escala, los desechos podrán ser manejados de conformidad a un protocolo de higiene y sanidad extendido al efecto por la autoridad competente de conformidad a la ley.
--	--	--	--

✓ Resolución Exenta Nº 70 Programa Sanitario General de Manejo Sanitario de la Reproducción de Peces (PSGR)

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
IV Nº 6	<i>Podría ser algo muy exagerado tomando en cuenta que no se incuban grandes volúmenes. Solo solicitaría rodiluvios y no duchas para móviles y como filtro sanitario para el personal los pediluvios/maniluvios y el uso de ropa exclusiva solo en recintos de incubación. Establecer un protocolo oficial.</i>	IV. REQUISITOS GENERALES Y PROCEDIMIENTOS 6. Las barreras sanitarias, deben contar con maniluvios y pediluvios que deberán ubicarse al ingreso y salida del centro y deberán estar debidamente señalizados. Los desinfectantes usados deberán estar siempre en una concentración activa tal que asegure su propósito y efectividad. Asimismo, la barrera sanitaria deberá estar implementada con duchas o aspersores que permitan la desinfección del material rodante o bien deberá contarse con rodiluvios de paso obligado en cuyo caso deberá garantizarse la permanencia de las concentraciones adecuadas del principio activo y su recambio de manera oportuna.	IV. REQUISITOS GENERALES Y PROCEDIMIENTOS 6. Las barreras sanitarias, deben contar con maniluvios y pediluvios que deberán ubicarse al ingreso y salida del centro y deberán estar debidamente señalizados. Los desinfectantes usados deberán estar siempre en una concentración activa tal que asegure su propósito y efectividad. Asimismo, la barrera sanitaria deberá estar implementada con duchas o aspersores que permitan la desinfección del material rodante o bien deberá contarse con rodiluvios de paso obligado en cuyo caso deberá garantizarse la permanencia de las concentraciones adecuadas del principio activo y su recambio de manera oportuna. Con todo, en cuanto a proyectos de acuicultura en pequeña escala, solo se requerirá de rodiluvios para los fines indicados en los incisos anteriores, mientras que como filtro sanitario para el personal pediluvios o maniluvios, así como el uso de ropa exclusiva en recintos de incubación. Todo lo anterior, de acuerdo a un protocolo autorizado por autoridad competente de conformidad a la ley.
IV 17	<i>El PSGR demanda mucho gasto a un centro APE de reproducción Se propone hacer excepción y permitir que no realicen este examen manteniendo condiciones de excepción de R.ex 61, título II</i>	IV. REQUISITOS GENERALES Y PROCEDIMIENTOS 17. Al momento del desove deberá efectuarse un control individual de los reproductores, para las EAR de la lista 2 Necrosis Pancreática Infecciosa y Renibacteriosis, en esta última es obligatorio sólo en el caso de las hembras. Estos análisis deberán efectuarse por un Laboratorio de	V. REQUISITOS GENERALES Y PROCEDIMIENTOS 17. Al momento del desove deberá efectuarse un control individual de los reproductores, para las EAR de la lista 2 Necrosis Pancreática Infecciosa y Renibacteriosis, en esta última es obligatorio sólo en el caso de las hembras. Estos análisis deberán efectuarse por un Laboratorio de Diagnóstico. Con todo, respecto de proyectos de acuicultura en pequeña escala, el examen mencionado en la norma no será obligatorio, en la medida en que se cumplan las condiciones de

		Diagnóstico.	<i>excepción de R.ex 61, título II.</i>
IV Nº 11.	<i>La forma de desove de las APE de truchas hasta el momento no ha sido causa de contagio ni mortalidades, por lo que como sugerencia se podría permitir el uso de un protocolo de desove y que se consideren los filtros de pediluvios y maniluvios y la ropa de uso exclusivo, cuando se vayan a realizar los desoves.</i>	IV. REQUISITOS GENERALES Y PROCEDIMIENTOS 11. Los estanques destinados a los reproductores y la zona destinada al desove deben estar aislados o separados del resto de las dependencias del centro y contar con filtro sanitario de uso obligatorio para el ingreso del personal.	IV. REQUISITOS GENERALES Y PROCEDIMIENTOS 11. Los estanques destinados a los reproductores y la zona destinada al desove deben estar aislados o separados del resto de las dependencias del centro y contar con filtro sanitario de uso obligatorio para el ingreso del personal. <i>En cuanto al procedimiento de desove en proyectos de acuicultura en pequeña escala relativos a truchas, será suficiente dar cumplimiento a un protocolo extendido con este objeto por la autoridad competente, considerándose, en todo caso, los filtros de pediluvios y maniluvios, así como la ropa de uso exclusivo, reusable, cuando se vayan a realizar los desoves.</i>

5.4.4.2 Programas Sanitarios Generales y Específico de Moluscos

✓ Resolución Exenta Nº 1805 Programa Sanitario General de Manejo de Desechos PDM

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
IV Nº 1, 2 y 3	<i>Consideración permitir eliminación desechos orgánicos como valvas en tierra o fosos</i>	IV. PROCEDIMIENTOS 1. Los centros de cultivo de moluscos deberán mantener un manual de procedimientos en el cual se describan los tipos de desechos que se generan en sus instalaciones, su manejo, disposición final y el personal responsable de la aplicación de los procedimientos correspondientes. 2. Los desechos deberán ser dispuestos en contenedores que permitan un adecuado acopio y transporte. Su disposición final debe ser sanitariamente eficaz, para evitar la diseminación de agentes patógenos. El traslado a lugares autorizados para el depósito de tales materiales se deberá realizar evitando derrames. 3. Los contenedores utilizados para el acopio y traslado de desechos fuera del centro deberán ser desinfectados antes de reingresar a éste.	IV. PROCEDIMIENTOS 1. Los centros de cultivo de moluscos deberán mantener un manual de procedimientos en el cual se describan los tipos de desechos que se generan en sus instalaciones, su manejo, disposición final y el personal responsable de la aplicación de los procedimientos correspondientes. 2. Los desechos deberán ser dispuestos en contenedores que permitan un adecuado acopio y transporte. Su disposición final debe ser sanitariamente eficaz, para evitar la diseminación de agentes patógenos. El traslado a lugares autorizados para el depósito de tales materiales se deberá realizar evitando derrames. 3. Los contenedores utilizados para el acopio y traslado de desechos fuera del centro deberán ser desinfectados antes de reingresar a éste. 4.- Con todo, respecto de proyectos de acuicultura en pequeña escala, los desechos podrán ser manejados de conformidad a un protocolo previamente aprobado por la autoridad competente

✓ Resolución Exenta Nº1807 Programa Sanitario General de procedimientos para el Transporte de Moluscos (PSGTM)

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
IV Nº 2	<i>Podría considerar una excepción en el caso de desinfección del transporte las ostras ya que no presentan EAR en el país.</i>	IV. ASPECTOS GENERALES 2. Previo a todo traslado, el medio de transporte deberá ser desinfectado. La limpieza y desinfección del medio de transporte exigida en el artículo 48 letra b) del Reglamento, deberá ser efectuada con agua dulce. Esta medida no es aplicable cuando los especímenes son transportados en un contenedor cerrado de primer uso.	IV. ASPECTOS GENERALES 2. Previo a todo traslado, el medio de transporte deberá ser desinfectado. La limpieza y desinfección del medio de transporte exigida en el artículo 48 letra b) del Reglamento, deberá ser efectuada con agua dulce. Esta medida no es aplicable cuando los especímenes son transportados en un contenedor cerrado de primer uso. <i>Con todo, respecto de proyectos de acuicultura en pequeña escala, y en particular respecto del cultivo de ostras chilenas, no se aplicará lo dispuesto en esta norma al no presentar EAR en el país.</i>
IV Nº 3	<i>Debiera hacer excepción para el caso de las APE de ostras ya que no han presentado EAR en el país y la especie Ostrea es nativa</i>	IV. ASPECTOS GENERALES 3. El transporte de moluscos vivos, con fines de cultivo o repoblación, deberá realizarse con individuos sanos. Esta condición deberá ser avalada por un certificado de salud emitido por un laboratorio de diagnóstico.	IV. ASPECTOS GENERALES 3. El transporte de moluscos vivos, con fines de cultivo o repoblación, deberá realizarse con individuos sanos. Esta condición deberá ser avalada por un certificado de salud emitido por un laboratorio de diagnóstico. <i>Si bien lo dispuesto en esta norma se aplicará respecto del cultivo de abalones y Crassostreas, respecto de proyectos de acuicultura en pequeña escala, cuyo objeto sea el cultivo de ostras chilenas de pequeña escala, lo dispuesto en esta norma no les será aplicable por cuanto no registran EAR en el país y son nativas.</i>
IV	<i>Hacer excepción para APE de ostras</i>	IV. ASPECTOS GENERALES	IV. ASPECTOS GENERALES

Nº 8	<i>nativas</i>	8. El cumplimiento a los procedimientos de certificación indicados en el presente programa será condición esencial para la aplicación del Sistema de Visación Documental para la Acuicultura (SIVA).	8. El cumplimiento a los procedimientos de certificación indicados en el presente programa será condición esencial para la aplicación del Sistema de Visación Documental para la Acuicultura (SIVA). <i>Con todo, respecto de proyectos de acuicultura en pequeña escala, y en particular respecto del cultivo de ostra chilenas, no se aplicará lo dispuesto en esta norma.</i>
------	----------------	--	--

✓ **Resolución Exenta Nº 1809 Programa Sanitario Especifico de Vigilancia Activa para Enfermedades de Alto Riesgo en Moluscos (PVM)**

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
II	<i>Se sugiere aplicar condiciones de excepción similar a PVA peces, que se exceptúe a la ostra chilena, por ser nativa y porque no se importan las semillas y tampoco se exportan.</i>	II. AMBITO DE APLICACIÓN El presente Programa se aplicará en todos los centros de cultivo de moluscos susceptibles a enfermedades de alto riesgo definidas en la resolución de la Subsecretaría de Pesca que clasifica las enfermedades de alto riesgo. Además, se aplicará con carácter voluntario en aquellos centros de cultivo de moluscos no susceptibles y zonas que voluntariamente se sometan a la vigilancia y en los bancos naturales de bivalvos, si así se solicitara.	II. AMBITO DE APLICACIÓN El presente Programa se aplicará en todos los centros de cultivo de moluscos susceptibles a enfermedades de alto riesgo definidas en la resolución de la Subsecretaría de Pesca que clasifica las enfermedades de alto riesgo. Además, se aplicará con carácter voluntario en aquellos centros de cultivo de moluscos no susceptibles y zonas que voluntariamente se sometan a la vigilancia y en los bancos naturales de bivalvos, si así se solicitara. <i>Con todo, respecto de proyectos de acuicultura en pequeña escala, se exceptúa de esta norma a centros que no importan semillas ni ejemplares vivos, además no exportan ni venden a quienes exporten sus productos. En el caso de especies nativas, se permiten las actividades de repoblamiento</i>

IV letra k	<i>Exceptuar a la ostra chilena que además es endémica del PVM y para las otras 2 especies de moluscos nativos (mitilidos y , pectinidos) si pertenecen a una APE que no importa/exporta la semilla</i>	IV. VIGILANCIA ACTIVA k) El cumplimiento a los procedimientos de certificación indicados en el presente Programa será condición esencial para la aplicación del Sistema de Visación Documental para la Acuicultura (SIVA).	IV. VIGILANCIA ACTIVA k) El cumplimiento a los procedimientos de certificación indicados en el presente Programa será condición esencial para la aplicación del Sistema de Visación Documental para la Acuicultura (SIVA).
-------------------	---	---	---

5.4.4.3 Reglamento ambiental para la acuicultura ds 320/ 2001 (última modificación ds 151/ 2018)

Tabla 117. Propuesta de modificaciones del Reglamento Ambiental para la Acuicultura

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
ARTICULO 2	No existe definición de APE o de proyectos de acuicultura de pequeña escala APE en el reglamento.	En el acápite 2 de este artículo no figura la definición de APE.	Art 2 letra A): APE Aquella actividad que tiene por objeto el cultivo y producción de recursos hidrobiológicos realizada por personas naturales, organizaciones de pescadores artesanales o personas jurídicas constituidas por pescadores artesanales, en conformidad a la Ley. (Tomada del Artículo 1 letra h, Ley 21.069) o aplicar términos de referencia del proyecto. O construir una definición.
ARTICULO 4) letra A	La normativa exige el tratamiento de determinados residuos inorgánicos como si fueran industriales, y los residuos de las pisciculturas son tan pocos, que a las APEs le genera un problema el tener que retirarlos cada 4 meses, y disponerlos en vertederos, pues existen pocos que estén aptos para estos tipos de residuos. Realidad que se refleja, sobre todo, en el caso de Chiloé. Actualmente, las APEs de peces disponen sus residuos orgánicos en su mayoría, en pozos de desechos (36,36%); los residuos inorgánicos, junto a la basura domiciliaria	Todo centro de cultivo deberá cumplir siempre con las siguientes condiciones: a) Adoptar medidas para impedir el vertimiento de residuos y desechos sólidos y líquidos, que tengan como causa la actividad, incluidas las mortalidades, compuestos sanguíneos, sustancias químicas, lodos y en general materiales y sustancias de cualquier origen, que puedan afectar el fondo marino, columna de agua, playas, terrenos de playa, sin perjuicio de lo dispuesto por las normas de emisión dictadas en conformidad con el artículo 40 de la Ley Nº 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente La acumulación, traslado y disposición de dichos desechos y residuos deberá hacerse en contenedores herméticos que impidan escurrimientos. El transporte	Todo centro de cultivo deberá cumplir siempre con las siguientes condiciones: a) Adoptar medidas para impedir el vertimiento de residuos y desechos sólidos y líquidos, que tengan como causa la actividad, incluidas las mortalidades, compuestos sanguíneos, sustancias químicas, lodos y en general materiales y sustancias de cualquier origen, que puedan afectar el fondo marino, columna de agua, playas, terrenos de playa, sin perjuicio de lo dispuesto por las normas de emisión dictadas en conformidad con el artículo 40 de la Ley Nº 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente La acumulación, traslado y disposición de

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
	(81,81%), y las mortalidades, se las dan de alimento a los animales (36,36%). En el caso de las APes productoras de algas, sólo el 55% de los cultivadores declara generar residuos, siendo específicamente inorgánicos, pues aquellas algas que se cortan o presentan problemas, pueden aun ser comercializadas, por lo que no son consideradas desechos como tal. Los desechos inorgánicos por su parte, son dispuestos en general en la basura domiciliaria (43,75%). Finalmente, en el caso de las APes productoras de moluscos, los desechos orgánicos son dejados en el mar (83,72%), al igual que las mortalidades que registran, que quedan en el fondo marino (86,59%); siendo sólo los desechos inorgánicos dispuestos en un lugar distinto, esto es, la basura domiciliaria (70,24%).	fuera del centro y la disposición final deberá realizarse conforme los procedimientos establecidos por la autoridad competente.	dichos desechos y residuos deberá hacerse en contenedores herméticos que impidan escurrimientos. El transporte fuera del centro y la disposición final deberá realizarse conforme los procedimientos establecidos por la autoridad competente. <i>Tratándose de residuos inorgánicos derivados del respectivo centro de cultivo APE, estos deberán disponerse, tan pronto se hayan generado, en los sistemas de recolección y disposición de residuos domiciliarios autorizados. Los residuos orgánicos deberán ser almacenados, en sistemas de refrigeración hasta su retiro.</i> <i>Lo señalado anteriormente es sin perjuicio del cumplimiento de las normas sanitarias y ambientales previstas en leyes y reglamentos aplicables al tipo de residuo.</i> <i>En caso de mortalidad masiva en un centro APE, deberán ser almacenados y retirados, según lo disponga el plan de contingencia aprobado.</i>
ARTÍCULO 4) Letra E	No es pertinente para todos los tipos de cultivo, pues en el caso de los peces, las APes encuestadas no registran escapes, en tanto tienen cultivos en tierra. Así mismo, los productores de algas y moluscos consideran poco pertinente esta exigencia. Los cultivadores declaran tener la experiencia y los conocimientos empíricos para saber de las condiciones esperadas respecto a las artes, y módulos de cultivo, por lo que podrían prescindir de un estudio de ingeniería.	e) Disponer de módulos de cultivo y fondeo que presenten condiciones de seguridad apropiadas a las características geográficas y oceanográficas del sitio concesionado, para prevenir el escape o pérdida masiva de recursos en sistemas de cultivo intensivo o desprendimiento o pérdida de recursos exóticos en cultivos extensivos. Deberá verificarse semestralmente el buen estado de los mencionados módulos, debiendo realizarse la mantención en caso necesario para el restablecimiento de las condiciones de seguridad, de lo cual se llevará registro en el centro. Para tales efectos el centro de cultivo deberá contar con un estudio de ingeniería que incluya una memoria de cálculo en la que se especifiquen las condiciones para las cuales se diseñaron las artes y los módulos de cultivo. En	e) Disponer de módulos de cultivo y fondeo que presenten condiciones de seguridad apropiadas a las características geográficas y oceanográficas del sitio concesionado, para prevenir el escape o pérdida masiva de recursos en sistemas de cultivo intensivo o desprendimiento o pérdida de recursos exóticos en cultivos extensivos. Deberá verificarse semestralmente el buen estado de los mencionados módulos, debiendo realizarse la mantención en caso necesario para el restablecimiento de las condiciones de seguridad, de lo cual se llevará registro en el centro. Para tales efectos el centro de cultivo deberá

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
		dicho estudio deberá especificarse además la información base respecto del sector en que se emplazará el centro de cultivo, la que deberá comprender las características batimétricas, geográfica, meteorológica y oceanográfica, así como los procedimientos de instalación, operación y mantenimiento. La metodología para el levantamiento de información, procesamiento y cálculos del estudio de ingeniería, así como las especificaciones técnicas de las estructuras de cultivo, se establecerán por resolución de la subsecretaría, con consulta previa al Ministerio del Medio Ambiente. Las condiciones de seguridad de los módulos de cultivo y del fondeo de los centros de cultivo intensivo de peces, deberán ser certificadas anualmente, por un profesional o entidad debidamente calificada. Para tales efectos deberá darse cumplimiento de un plan de mantención y reparación en su caso, de las estructuras de cultivo que dé cumplimiento a las especificaciones técnicas que sean fijadas en la resolución de la Subsecretaría a que alude el inciso 3° de este literal. Una copia de las certificaciones señaladas en el inciso anterior deberán ser mantenidas en el centro de cultivo.	contar con un estudio de ingeniería que incluya una memoria de cálculo en la que se especifiquen las condiciones para las cuales se diseñaron las artes y los módulos de cultivo. En dicho estudio deberá especificarse además la información base respecto del sector en que se emplazará el centro de cultivo, la que deberá comprender las características batimétricas, geográfica, meteorológica y oceanográfica, así como los procedimientos de instalación, operación y mantenimiento. La metodología para el levantamiento de información, procesamiento y cálculos del estudio de ingeniería, así como las especificaciones técnicas de las estructuras de cultivo, se establecerán por resolución de la subsecretaría, con consulta previa al Ministerio del Medio Ambiente. Las condiciones de seguridad de los módulos de cultivo y del fondeo de los centros de cultivo intensivo de peces, deberán ser certificadas anualmente, por un profesional o entidad debidamente calificada. Para tales efectos deberá darse cumplimiento de un plan de mantención y reparación en su caso, de las estructuras de cultivo que dé cumplimiento a las especificaciones técnicas que sean fijadas en la resolución de la Subsecretaría a que alude el inciso 3° de este literal. Una copia de las certificaciones señaladas en el inciso anterior deberá ser mantenidas en el centro de cultivo. <i>Lo dispuesto en este literal e) será aplicable a proyectos de acuicultura APE, quinquenalmente, verificando el estado de los módulos y fondeo y sus condiciones de</i>

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
			<i>seguridad</i>
ARTÍCULO 4A	Los productores de peces APE (36,36%). declaran darles la mortalidad como alimento a sus animales domésticos Hecho que visualiza, tras las declaraciones de los cultivadores, que la normativa en este sentido, les parece exagerada y alejada a las prácticas que realmente llevan a cabo las APEs.	Sin perjuicio de las disposiciones sanitarias establecidas en el DS Nº 319, de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción o la normativa que lo reemplace, los centros de cultivo emplazados en ríos, lagos, estuarios y mar, cuyo proyecto técnico considere especies hidrobiológicas del grupo Salmónidos, deberán contar con el equipamiento que permita la extracción, desnaturalización y almacenamiento de las mortalidades. Los centros de cultivo a que alude el inciso anterior, deberán acreditar una capacidad mínima de extracción diaria de mortalidad y una capacidad mínima de desnaturalización diaria de mortalidad de 15 toneladas. Los centros de cultivo deberán disponer de un sistema de almacenamiento de la mortalidad desnaturalizada, con una capacidad mínima que permita el almacenamiento de la biomasa desnaturalizada diariamente no inferior a 20 toneladas. Para los efectos anteriores, se deberá instalar en los centros de cultivo cuyo proyecto técnico considere Salmónidos, el o los sistemas o equipos de extracción, desnaturalización y almacenamiento de mortalidad que cumplan con las capacidades indicadas, y deberán estar operativos y en condiciones que permitan cumplir su objetivo adecuadamente durante todo el ciclo productivo. Los sistemas o equipos deberán contar con mantenciones periódicas. El registro de estas últimas y de las acciones realizadas, deberán ser efectuadas de conformidad con las disposiciones sanitarias. Los titulares de los centros de cultivo de salmones emplazados en ríos, lagos, estuarios y mar deberán certificar que los sistemas o equipos de extracción, desnaturalización y almacenamiento de la mortalidad tienen las capacidades exigidas conforme lo indicado en los incisos anteriores. Esta certificación podrá ser realizada por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura o por un certificador inscrito de acuerdo al artículo 122 letra k) de la ley.	Sin perjuicio de las disposiciones sanitarias establecidas en el DS Nº 319, de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción o la normativa que lo reemplace, los centros de cultivo emplazados en ríos, lagos, estuarios y mar, cuyo proyecto técnico considere especies hidrobiológicas del grupo Salmónidos, deberán contar con el equipamiento que permita la extracción, desnaturalización y almacenamiento de las mortalidades. Los centros de cultivo a que alude el inciso anterior, deberán acreditar una capacidad mínima de extracción diaria de mortalidad y una capacidad mínima de desnaturalización diaria de mortalidad de 15 toneladas. Los centros de cultivo deberán disponer de un sistema de almacenamiento de la mortalidad desnaturalizada, con una capacidad mínima que permita el almacenamiento de la biomasa desnaturalizada diariamente no inferior a 20 toneladas. Para los efectos anteriores, se deberá instalar en los centros de cultivo cuyo proyecto técnico considere Salmónidos, el o los sistemas o equipos de extracción, desnaturalización y almacenamiento de mortalidad que cumplan con las capacidades indicadas, y deberán estar operativos y en condiciones que permitan cumplir su objetivo adecuadamente durante todo el ciclo productivo. Los sistemas o equipos deberán contar con mantenciones periódicas. El registro de estas últimas y de las acciones realizadas, deberán ser efectuadas de conformidad con las disposiciones sanitarias. Los titulares de los centros de cultivo de salmones emplazados en ríos, lagos, estuarios y

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
			mar deberán certificar que los sistemas o equipos de extracción, desnaturalización y almacenamiento de la mortalidad tienen las capacidades exigidas conforme lo indicado en los incisos anteriores. Esta certificación podrá ser realizada por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura o por un certificador inscrito de acuerdo al artículo 122 letra k) de la ley. <i>Lo dispuesto en este artículo, no regirá para los centros de cultivos de trucha, siempre que éstos puedan ser catalogados como proyectos de acuicultura APE</i> <i>Para el evento que se produjera una mortalidad masiva en un centro APE de peces (80%), el sistema de extracción, desnaturalización y almacenamiento de estas mortalidades, será el sistema de ensilado artesanal, compostaje u otro previsto en la reglamentación respectiva y su disposición deberá cumplir con la normativa sanitaria y ambiental aplicable a estos residuos.</i>
ARTÍCULO 5	Los cultivadores demuestran desacuerdo con este artículo, pues dado a la cantidad de eventualidades posibles (mortalidades masivas, contaminación externa, desastres naturales, escapes, etc.), deben presentar para cada una de ellas un protocolo de contingencia distinto. El titular del cultivo en caso de contingencia debe dar aviso a Sernapesca, a la Superintendencia de Medioambiente y a la Autoridad Marítima, por lo que la multiplicidad de instituciones dificulta la reacción ante una emergencia, y también	Todo centro debe disponer de un plan de acción ante contingencias, que establezca las acciones y responsabilidades operativas en caso de ocurrir circunstancias susceptibles de provocar efectos ambientales negativos o adversos. Asimismo, existirá un plan de acción ante contingencias que comprenderá a dos o más centros de cultivo denominado plan grupal, el que podrá ser elaborado en consideración a las agrupaciones de concesiones existentes.	Todo centro debe disponer de un plan de acción ante contingencias, que establezca las acciones y responsabilidades operativas en caso de ocurrir circunstancias susceptibles de provocar efectos ambientales negativos o adversos. Asimismo, existirá un plan de acción ante contingencias que comprenderá a dos o más centros de cultivo denominado plan grupal, el que podrá ser elaborado en consideración a las agrupaciones de concesiones existentes. <i>Para los efectos de cumplir con lo dispuesto en este artículo los proyectos de acuicultura APE, podrán agruparse en razón de una misma zona</i>

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
	la respuesta por parte de las instituciones a dichos sucesos. Pues cultivadores reconocen que los organismos competentes no trabajan articuladamente. Por otro lado, la normativa establece que son los propios cultivadores quienes deben asumir todos los gastos aun cuando las contingencias se deban a contaminación externa o a desastres naturales. Por lo que proponen fondos de reparación por parte del Estado, ante estas eventualidades, y que terceros asuman responsabilidades cuando corresponda. Al revisar los datos entregados por las encuestas, tenemos que, de los cultivos de moluscos catastrados, un 30,77%, tiene planes de contingencia en caso de mortalidad masiva; mientras que un 31,87%, posee planes en caso de problemas ambientales. En los cultivos de algas, por otro lado, no se registran planes de contingencia ante ningún tipo de eventualidad. En tanto en el caso de los cultivos de peces, el 63,6% tiene planes de contingencia en caso de mortalidad, el 36,4% en caso de escape, y 36,4% en caso de problemas ambientales. Dejando en evidencia que existe una reducida cantidad de cultivos que se encuentran preparados dentro de estos	Las contingencias que se deberán considerar serán a lo menos: temporales, terremotos, mortalidades masivas de salmones en cultivo, imposibilidad de operación de los sistemas o equipos utilizados para la extracción, desnaturalización o almacenamiento de la mortalidad diaria, enmalle de mamíferos marinos, choque de embarcaciones con los módulos de cultivo, pérdidas accidentales de alimento, de estructuras de cultivo u otros materiales, florecimientos algales nocivos, pérdida, desprendimiento o escape de recursos exóticos cualquiera sea su magnitud, y la pérdida, desprendimiento o escape de recursos nativos que revistan el carácter de masivos. Si la contingencia afecta a más de un centro de cultivo podrá así declararlo el Servicio exigiéndose inmediatamente la aplicación del plan de acción ante contingencias respectivo. Cada plan de acción ante contingencias deberá ser adecuado al tipo de centro de cultivo en el que se aplicará y al tipo de contingencia para la que se comprenden acciones. La aplicación del plan de acción ante contingencias, sea individual o grupal, durará por el plazo que sea necesario para atenuar los posibles impactos que se generen. En la elaboración del plan de acción ante contingencias deberá considerarse, al menos, el tipo de contingencia, la especie en cultivo, el ambiente en el que se desarrolla y las posibles consecuencias que se generen. Entre las actividades a seguir, el plan deberá comprender acciones de recaptura de los individuos, recolección y disposición segura de desechos y la eliminación de los ejemplares muertos en la forma prevista en la letra a) del	<i>geográfica y oceanográfica y/o según el tipo de centro de cultivo y en tal caso tendrán un solo plan de acción grupal ante contingencias.</i> Las contingencias que se deberán considerar serán a lo menos: temporales, terremotos, mortalidades masivas de salmones en cultivo, imposibilidad de operación de los sistemas o equipos utilizados para la extracción, desnaturalización o almacenamiento de la mortalidad diaria, enmalle de mamíferos marinos, choque de embarcaciones con los módulos de cultivo, pérdidas accidentales de alimento, de estructuras de cultivo u otros materiales, florecimientos algales nocivos, pérdida, desprendimiento o escape de recursos exóticos cualquiera sea su magnitud, y la pérdida, desprendimiento o escape de recursos nativos que revistan el carácter de masivos. Si la contingencia afecta a más de un centro de cultivo podrá así declararlo el Servicio exigiéndose inmediatamente la aplicación del plan de acción ante contingencias respectivo. Cada plan de acción ante contingencias deberá ser adecuado al tipo de centro de cultivo en el que se aplicará y al tipo de contingencia para la que se comprenden acciones. La aplicación del plan de acción ante contingencias, sea individual o grupal, durará por el plazo que sea necesario para atenuar los posibles impactos que se generen. En la elaboración del plan de acción ante contingencias deberá considerarse, al menos, el tipo de contingencia, la especie en cultivo, el ambiente en el que se desarrolla y las posibles consecuencias que se generen.

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
	términos.	artículo 4° y en el Decreto Supremo Nº 319 de 2001 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción por el que se aprueba el reglamento de medidas de protección, control y erradicación de enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas. El Servicio determinará por resolución, previo informe técnico, el contenido mínimo de los planes de acción ante contingencias, por centro de cultivo y grupal, debiendo considerarse lo siguiente: d) Insumos y todos los materiales, medios de transporte, señalización y comunicación que deba disponer el centro de cultivo necesarios para responder y ser utilizado en una contingencia, todo lo cual deberá encontrarse disponible y operativo permanentemente y en cualquier momento para ser utilizado durante la contingencia. Se deberá contar con un programa actualizado del mantenimiento de los insumos y materiales señalados	Entre las actividades a seguir, el plan deberá comprender acciones de recaptura de los individuos, recolección y disposición segura de desechos y la eliminación de los ejemplares muertos en la forma prevista en la letra a) del artículo 4° y en el Decreto Supremo Nº 319 de 2001 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción por el que se aprueba el reglamento de medidas de protección, control y erradicación de enfermedades de alto riesgo para las especies hidrobiológicas. El Servicio determinará por resolución, previo informe técnico, el contenido mínimo de los planes de acción ante contingencias, por centro de cultivo y grupal, debiendo considerarse lo siguiente: <i>Para los proyectos de acuicultura APE, estén o no agrupados para los efectos del plan de acción ante contingencias, el Servicio elaborará protocolos tipos para que el titular o el representante del centro de cultivo APE informe el plan de acción ante contingencias y el informe del término de la contingencia. Una vez informada la contingencia al Servicio, por el titular o el representante de los centros de cultivos APE, el Servicio deberá notificar a la Autoridad Marítima y a la Superintendencia del Medio Ambiente de este evento, así como del término de ella.</i> <i>Este plan de contingencia deberá contener entre otros la forma de almacenar, desnaturalizar y disponer la mortalidad del mismo modo que lo dispuesto en el artículo 4º de este reglamento.</i>

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
			d) Insumos y todos los materiales, medios de transporte, señalización y comunicación que deba disponer el centro de cultivo necesarios para responder y ser utilizado en una contingencia, todo lo cual deberá encontrarse disponible y operativo permanentemente y en cualquier momento para ser utilizado durante la contingencia. Se deberá contar con un programa actualizado del mantenimiento de los insumos y materiales señalados
ARTÍCULO 5 C	Los cultivos productores de peces, declaran que, en promedio, tienen un 7,27% de mortalidades respecto del total de su producción. En el caso de los moluscos por su parte, un 15,16%. Mientras que las algas, presentan un promedio de 15,31%. Por lo que los cultivadores consideran presentar cifras muy por debajo de lo que pudieran considerarse mortalidades masivas.	Se entenderá que existen mortalidades masivas de salmones en un centro de cultivo cuando se cumplan una o más de las siguientes condiciones: a) Se supere la capacidad mínima diaria de extracción de mortalidad certificada que tiene el centro de cultivo. En ningún caso la capacidad mínima diaria de extracción podrá ser inferior a 15 toneladas; b) Se supere la capacidad mínima diaria de desnaturalización certificada que tiene el centro de cultivo. En ningún caso la capacidad mínima diaria de desnaturalización podrá ser inferior a 15 toneladas; c) El equipo de almacenamiento de mortalidad desnaturalizada llega a un 80% de su capacidad. El titular de un centro de cultivo de salmones deberá presentar un plan de acción ante contingencias para determinar las acciones a ser realizadas en el caso de presentarse mortalidades masivas. Los titulares de centros de cultivo integrantes de una agrupación de concesiones de salmones deberán presentar, a través del coordinador nombrado en conformidad a lo establecido en el artículo 58 I del DS Nº 319, de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, un plan de acción ante contingencias grupal para determinar las acciones a ser realizadas en el caso de presentarse mortalidades masivas en la respectiva agrupación.	Se entenderá que existen mortalidades masivas de salmones en un centro de cultivo cuando se cumplan una o más de las siguientes condiciones: a) Se supere la capacidad mínima diaria de extracción de mortalidad certificada que tiene el centro de cultivo. En ningún caso la capacidad mínima diaria de extracción podrá ser inferior a 15 toneladas; b) Se supere la capacidad mínima diaria de desnaturalización certificada que tiene el centro de cultivo. En ningún caso la capacidad mínima diaria de desnaturalización podrá ser inferior a 15 toneladas; c) El equipo de almacenamiento de mortalidad desnaturalizada llega a un 80% de su capacidad. El titular de un centro de cultivo de salmones deberá presentar un plan de acción ante contingencias para determinar las acciones a ser realizadas en el caso de presentarse mortalidades masivas. Los titulares de centros de cultivo integrantes de una agrupación de concesiones de salmones deberán presentar, a través del coordinador

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
		El plan de acción ante contingencias por agrupación y por cada centro integrante de ella, en las condiciones antes indicadas, deberá ser entregado al momento de la declaración de siembra a que se refiere el artículo 24 del DS Nº 319, de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Verificada la omisión, la Subsecretaría requerirá a quien ha incumplido que entregue el plan de acción ante contingencias dentro del plazo de 10 días hábiles contados desde el requerimiento. Si vencido este plazo, no se ha dado cumplimiento a este requisito se informará esta circunstancia al Servicio, a fin de que este último se abstenga de validar el movimiento de los peces a sembrar en el o los centros de cultivo hasta que se subsane la omisión. La entrega del plan de acción ante contingencias deberá realizarse por única vez, sin perjuicio de las modificaciones que deban realizarse o sean requeridas por el Servicio. En el caso de una mortalidad masiva en un centro o por agrupación de concesiones de salmones, el titular del centro de cultivo o el coordinador de la agrupación, en su caso, deberá notificar de forma inmediata al Servicio, a la Autoridad Marítima y a la Superintendencia de Medio Ambiente y aplicar el respectivo plan de acción ante contingencias.	nombrado en conformidad a lo establecido en el artículo 58 I del DS Nº 319, de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, un plan de acción ante contingencias grupal para determinar las acciones a ser realizadas en el caso de presentarse mortalidades masivas en la respectiva agrupación. El plan de acción ante contingencias por agrupación y por cada centro integrante de ella, en las condiciones antes indicadas, deberá ser entregado al momento de la declaración de siembra a que se refiere el artículo 24 del DS Nº 319, de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Verificada la omisión, la Subsecretaría requerirá a quien ha incumplido que entregue el plan de acción ante contingencias dentro del plazo de 10 días hábiles contados desde el requerimiento. Si vencido este plazo, no se ha dado cumplimiento a este requisito se informará esta circunstancia al Servicio, a fin de que este último se abstenga de validar el movimiento de los peces a sembrar en el o los centros de cultivo hasta que se subsane la omisión. La entrega del plan de acción ante contingencias deberá realizarse por única vez, sin perjuicio de las modificaciones que deban realizarse o sean requeridas por el Servicio. En el caso de una mortalidad masiva en un centro o por agrupación de concesiones de salmones, el titular del centro de cultivo o el coordinador de la agrupación, en su caso, deberá notificar de forma inmediata al Servicio, a la Autoridad Marítima y a la Superintendencia de Medio Ambiente y aplicar el respectivo plan de acción ante contingencias.

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
			<i>Lo dispuesto en este artículo no se aplicará a proyectos de acuicultura APE de trucha de menor o igual a 1 ton /año.</i> <i>En el evento de presentarse una mortalidad masiva según lo indicado en este artículo, el titular del centro de cultivo APE, deberá cumplir un protocolo de manejo de mortalidad adecuado a su tamaño de producción, de acuerdo al plan de acción entregado anualmente a la autoridad</i>
ARTÍCULO 19	Los cultivadores sugieren aumentar el plazo para realizar INFA (de 3 a 4 años) por el costo que les implica realizarlo, y porque los resultados, por lo general, se mantienen estables y no varían año tras año. El 97% de los cultivos de moluscos son aeróbicos; siendo sólo el 3% anaeróbicos, esto corresponde a 23 centros, de los cuales 4, pasaron a ser aeróbicos posterior a la medición	En los centros de cultivo de engorda de peces, los muestreos de la INFA se realizarán dos meses antes de iniciarse la cosecha, de acuerdo con los requerimientos establecidos para la categoría en que se encuentre dicho centro. En los centros de cultivo de esmoltificación de peces, los muestreos de la INFA se realizarán dos meses antes de la última cosecha que se realice dentro del año calendario. Asimismo, en los centros que mantengan reproductores de peces, los muestreos se realizarán una vez al año, dentro del último trimestre del año. En los casos que corresponda, será responsabilidad del titular del centro de cultivo informar con la debida anticipación la fecha en que comenzará la cosecha. Si el titular del centro de cultivo decide cosechar antes de la fecha informada, deberá comunicarlo inmediatamente al Servicio. En los casos de centros de cultivo con sistema de producción extensivo y los de producción intensiva que se alimenten exclusiva y permanentemente de macroalgas, la INFA deberá ser entregada cada dos años, salvo que el centro de cultivo haya obtenido dos informes ambientales consecutivos cuyos resultados den cuenta de una condición aeróbica, en cuyo caso la periodicidad de	En los centros de cultivo de engorda de peces, los muestreos de la INFA se realizarán dos meses antes de iniciarse la cosecha, de acuerdo con los requerimientos establecidos para la categoría en que se encuentre dicho centro. En los centros de cultivo de esmoltificación de peces, los muestreos de la INFA se realizarán dos meses antes de la última cosecha que se realice dentro del año calendario. Asimismo, en los centros que mantengan reproductores de peces, los muestreos se realizarán una vez al año, dentro del último trimestre del año En los casos que corresponda, será responsabilidad del titular del centro de cultivo informar con la debida anticipación la fecha en que comenzará la cosecha. Si el titular del centro de cultivo decide cosechar antes de la fecha informada, deberá comunicarlo inmediatamente al Servicio. En los casos de centros de cultivo con sistema de producción extensivo y los de producción intensiva que se alimenten exclusiva y permanentemente de macroalgas, la INFA deberá ser entregada cada dos años, salvo que el centro de cultivo haya obtenido dos informes

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
		entrega será de tres años. En el evento que a un centro de cultivo le haya sido aplicable la excepción indicada, si obtiene un informe ambiental que dé cuenta de una condición anaeróbica, deberá volver a la entrega de informes ambientales cada dos años. En estos casos, la oportunidad en que deberán realizarse los muestreos será determinada por la resolución a que se refiere el artículo 16 del presente reglamento. No podrá ingresarse nuevos ejemplares a los centros de cultivo mientras no se cuente con los resultados de la INFA que acrediten que el centro está operando en niveles compatibles con la capacidad del cuerpo de agua, de conformidad con el artículo 3° del presente reglamento. Se exceptúa de la medida anterior, los centros de cultivo con sistemas de producción extensivos y los de producción intensiva que se alimenten exclusiva y permanentemente de macroalgas. Sin perjuicio de lo anterior, esta medida no regirá en el caso que la autoridad competente no se hubiere pronunciado en el plazo de tres meses contados desde la fecha de entrega de los resultados de la INFA. En el caso de los centros de cultivo que no se encuentren en operación y cuyo último INFA no haya tenido resultados negativos, no será exigible la entrega de INFA, salvo que hubieren transcurrido cinco años desde la fecha de la última cosecha de ejemplares, entendiéndose por tal, la fecha en que se produzca el total despoblamiento del centro de cultivo respectivo. En tal caso, en forma previa al ingreso de ejemplares al centro se deberá contar con un INFA que acredite la condición a que se refiere el inciso 6º de este artículo.	ambientales consecutivos cuyos resultados den cuenta de una condición aeróbica, en cuyo caso la periodicidad de entrega será de tres años. En el evento que a un centro de cultivo le haya sido aplicable la excepción indicada, si obtiene un informe ambiental que dé cuenta de una condición anaeróbica, deberá volver a la entrega de informes ambientales cada dos años. En estos casos, la oportunidad en que deberán realizarse los muestreos será determinada por la resolución a que se refiere el artículo 16 del presente reglamento. No podrá ingresarse nuevos ejemplares a los centros de cultivo mientras no se cuente con los resultados de la INFA que acrediten que el centro está operando en niveles compatibles con la capacidad del cuerpo de agua, de conformidad con el artículo 3° del presente reglamento. Se exceptúa de la medida anterior, los centros de cultivo con sistemas de producción extensivos y los de producción intensiva que se alimenten exclusiva y permanentemente de macroalgas. Sin perjuicio de lo anterior, esta medida no regirá en el caso que la autoridad competente no se hubiere pronunciado en el plazo de tres meses contados desde la fecha de entrega de los resultados de la INFA. En el caso de los centros de cultivo que no se encuentren en operación y cuyo último INFA no haya tenido resultados negativos, no será exigible la entrega de INFA, salvo que hubieren transcurrido cinco años desde la fecha de la última cosecha de ejemplares, entendiéndose por tal, la fecha en que se produzca el total

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
			despoblamiento del centro de cultivo respectivo. En tal caso, en forma previa al ingreso de ejemplares al centro se deberá contar con un INFA que acredite la condición a que se refiere el inciso 6º de este artículo. <i>Tratándose de centro de cultivos APE de moluscos, una vez iniciada su operación, el titular deberá entregar INFA en la oportunidad establecida en la respectiva resolución, Si durante dos periodos consecutivos los resultados arrojan que el respectivo centro de cultivo opera en niveles compatibles con las capacidades del cuerpo de agua en condiciones aeróbicas, en este caso, la periodicidad de entrega será de cinco años, desde el última INFA que dio cuenta de esa condición aeróbica. En el evento que al centro de cultivo APE, le haya sido aplicable esta excepción, si obtiene un informe ambiental que de cuenta de una condición anaeróbica, el titular deberá volver a entregar la información ambiental cada dos años.</i>
ARTÍCULO 19 BIS	No hay alternativas para la realización de las INFAs porque el único laboratorio acreditado en el país, es el laboratorio de la Universidad de Chile. En razón de lo anterior, los cultivadores manifiestan que los laboratorios son los únicos que obtienen ganancias con la excesiva cantidad de análisis que les exige la norma, pues la prestación de servicio se encuentra totalmente monopolizada.	La INFA será elaborada por el Servicio, por cuenta y costo de los titulares de los centros de cultivo, de conformidad con el artículo 122 bis de la Ley. Para tales efectos, el Servicio podrá encomendar esta labor, previa licitación, a personas naturales o jurídicas, inscritas en el registro a que se refiere el artículo 122 letra k) de la ley. El Servicio podrá solicitar al titular o a quien tenga un derecho inscrito en el registro de concesiones para operar el centro de cultivo, la información que sea necesaria para la elaboración de la INFA. El Servicio deberá remitir copia de las INFA que elabore a la Subsecretaría.	La INFA será elaborada por el Servicio, por cuenta y costo de los titulares de los centros de cultivo, de conformidad con el artículo 122 bis de la Ley. Para tales efectos, el Servicio podrá encomendar esta labor, previa licitación, a personas naturales o jurídicas, inscritas en el registro a que se refiere el artículo 122 letra k) de la ley. El Servicio podrá solicitar al titular o a quien tenga un derecho inscrito en el registro de concesiones para operar el centro de cultivo, la información que sea necesaria para la elaboración de la INFA. El Servicio deberá remitir copia de las INFA que

NORMA	COMENTARIO	DICE	DEBE DECIR
			elabore a la Subsecretaría. <i>En el caso de la APE de la macrozona Norte los análisis para elaborar las INFAs deberán ser realizados por entidades de análisis de la zona más cercana al cultivo Para lo cual el Servicio de la Macrozona Norte deberá proveer un listado de entidades autorizadas.</i>

5.4.4.4 Propuesta modificación Resolución Exenta 3612

Resolución 3612 exenta aprueba la resolución que fija las metodologías para elaborar

La caracterización preliminar de sitio (CPS) y la información ambiental (INFA).

RESOLUCIÓN 3612 NÚMERO	COMENTARIO	CONTENIDO NORMATIVO	PROPUESTA
TÍTULO I “De los proyectos que se someten al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)			
		Párrafo II De las categorías de la CPS y de la INFA	
	Para el caso de los cultivos de macroalgas APE en sistema suspendido eliminar exigencias de realizar INFAs	Para la elaboración y entrega tanto de la CPS, como de la INFA, sea que se trate de solicitudes o de centros de cultivo en operación de concesiones o autorizaciones de acuicultura, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 15 y 19 del Reglamento, en adelante “centros de cultivo”, se procederá a clasificarlos en las siguientes categorías: A. Categoría 0: i) Centros de cultivo de macroalgas con sistemas de producción de fondo, independiente del nivel de producción; ii) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), cuyas máximas producciones anuales proyectadas sean iguales o inferiores a 1.000 toneladas; siempre que se encuentren en sitios con sustrato duro o semiduro o profundidades superiores a 60 metros; y iii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean iguales o inferiores a 50 toneladas; siempre que se encuentren en sitios con sustrato duro o semiduro o profundidades superiores a 60 metros. B. Categoría 1: i) Centros de cultivo de macroalgas con sistemas de producción suspendidos, independiente del nivel de producción, sustrato y profundidad. ii) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean inferiores a 300 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores de 60 metros. C. Categoría 2: i) Centros de cultivo con sistemas de producción	Para la elaboración y entrega tanto de la CPS, como de la INFA, sea que se trate de solicitudes o de centros de cultivo en operación de concesiones o autorizaciones de acuicultura, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 15 y 19 del Reglamento, en adelante “centros de cultivo”, se procederá a clasificarlos en las siguientes categorías: A. Categoría 0: i) Centros de cultivo de macroalgas con sistemas de producción de fondo, independiente del nivel de producción; ii) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), cuyas máximas producciones anuales proyectadas sean iguales o inferiores a 1.000 toneladas; siempre que se encuentren en sitios con sustrato duro o semiduro o profundidades superiores a 60 metros; y iii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean iguales o inferiores a 50 toneladas; siempre que se encuentren en sitios con sustrato duro o semiduro o profundidades superiores a 60 metros. iv) Centros de cultivo de macroalgas en sistemas suspendido con profundidades menores a 60 metros cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean iguales o inferiores a 100 toneladas. B. Categoría 1: i) Centros de cultivo de macroalgas con

		extensivo (excepto macroalgas), cuyas producciones máximas anuales proyectadas se encuentren entre 300 y 1.000 toneladas, inclusive, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros; y ii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean iguales o inferiores a 50 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros. D. Categoría 3: i) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas) ubicados en ambientes marinos, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 1.000 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros; y ii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, ubicados en ambientes marinos, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 50 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros. G. Categoría 6: i) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), ubicados en ríos, hasta su desembocadura, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 1.000 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros; y ii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, ubicados en ríos, hasta su desembocadura, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 50 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros. H. Categoría 7: i) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), en lagos o lagunas, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 1.000 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros; y ii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, en lagos o lagunas, independiente de su nivel de producción, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros.	sistemas de producción suspendidos, independiente del nivel de producción, sustrato y profundidad. ii) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean inferiores a 300 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores de 60 metros C. Categoría 2: i) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), cuyas producciones máximas anuales proyectadas se encuentren entre 300 y 1.000 toneladas, inclusive, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros; y ii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean iguales o inferiores a 50 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros. D. Categoría 3: i) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas) ubicados en ambientes marinos, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 1.000 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros; y ii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, ubicados en ambientes marinos, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 50 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros. G. Categoría 6: i) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), ubicados en ríos, hasta su desembocadura, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 1.000 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros; y ii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, ubicados en ríos, hasta su
--	--	--	---

		Los centros de cultivo se clasificarán en Categoría 0, 1, 2, 4 ó 5, independientemente del ambiente (marino, lacustre o fluvial) en el que se encuentren ubicados. En el caso de los pectínidos, para la conversión de número a biomasa se debe aplicar un factor de 0,014 que equivale a 70 individuos por kilo, usado para categorizar el centro de cultivo. Independientemente de las categorías a que se refieren los incisos anteriores, se exceptuarán de presentar CPS e INFA las actividades experimentales que se desarrollen con sistemas extensivos sobre especies nativas con una producción anual máxima de 20 toneladas, o sobre especies exóticas con una producción anual máxima de 10 toneladas, y las actividades experimentales con sistemas intensivos, con una producción anual máxima de 5 toneladas, siempre y cuando la actividad no se realice sobre peces nativos. 7- 8 Las actividades experimentales que se desarrollen con sistemas de cultivo intensivo sobre peces nativos deberán presentar CPS e INFA de conformidad con las categorías antes señaladas 9 6.- Se considerará que un centro de cultivo se encuentra totalmente emplazado sobre alguno de los tipos de sustrato señalados en el numeral 2 literales m), n) ó p), cuando al menos un 90% de las estaciones indicadas en el numeral 8 corresponda a dicho sustrato. En caso contrario se considerará que el centro se emplaza sobre un sustrato mixto, debiendo realizar el muestreo correspondiente a ambas categorías. E. Categoría 4: i) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 1.000 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato duro o semiduro y profundidades iguales o inferiores a 60 metros; y ii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 50 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato duro o semiduro y profundidades iguales o inferiores a 60 metros. F. Categoría 5: i) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), cuyas producciones máximas	desembocadura, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 50 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros. H. Categoría 7: i) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), en lagos o lagunas, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 1.000 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros; y ii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, en lagos o lagunas, independiente de su nivel de producción, siempre que se encuentren en sitios con sustrato blando y profundidades iguales o inferiores a 60 metros. Los centros de cultivo se clasificarán en Categoría 0, 1, 2, 4 ó 5, independientemente del ambiente (marino, lacustre o fluvial) en el que se encuentren ubicados. En el caso de los pectínidos, para la conversión de número a biomasa se debe aplicar un factor de 0,014 que equivale a 70 individuos por kilo, usado para categorizar el centro de cultivo. Independientemente de las categorías a que se refieren los incisos anteriores, se exceptuarán de presentar CPS e INFA las actividades experimentales que se desarrollen con sistemas extensivos sobre especies nativas con una producción anual máxima de 20 toneladas, o sobre especies exóticas con una producción anual máxima de 10 toneladas, y las actividades experimentales con sistemas intensivos, con una producción anual máxima de 5 toneladas, siempre y cuando la actividad no se realice sobre peces nativos. 7- 8 Las actividades experimentales que se desarrollen con sistemas de cultivo intensivo sobre peces nativos deberán presentar CPS e INFA de conformidad con las categorías antes señaladas 9
--	--	---	---

		anuales proyectadas sean superiores a 1.000 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con profundidades superiores a 60 metros, y ii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 50 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con profundidades superiores a 60 metros.	6.- Se considerará que un centro de cultivo se encuentra totalmente emplazado sobre alguno de los tipos de sustrato señalados en el numeral 2 literales m), n) ó p), cuando al menos un 90% de las estaciones indicadas en el numeral 8 corresponda a dicho sustrato. En caso contrario se considerará que el centro se emplaza sobre un sustrato mixto, debiendo realizar el muestreo correspondiente a ambas categorías. E. Categoría 4: i) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 1.000 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato duro o semiduro y profundidades iguales o inferiores a 60 metros; y ii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 50 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con sustrato duro o semiduro y profundidades iguales o inferiores a 60 metros. F. Categoría 5: i) Centros de cultivo con sistemas de producción extensivo (excepto macroalgas), cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 1.000 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con profundidades superiores a 60 metros, y ii) Centros de cultivo con sistemas de producción intensivo, cuyas producciones máximas anuales proyectadas sean superiores a 50 toneladas, siempre que se encuentren en sitios con profundidades superiores a 60 metros.
		Párrafo III "Del contenido de la CPS	
<u>2</u>		La CPS deberá contener, dependiendo de la Categoría en que se clasifique el centro de cultivo, los elementos que a continuación se señalan: A. Los centros de cultivo clasificados en Categoría 0 deberán entregar:	La CPS deberá contener, dependiendo de la Categoría en que se clasifique el centro de cultivo, los elementos que a continuación se señalan: A. Los centros de cultivo clasificados en Categoría 0 deberán entregar:

		i) En caso de profundidades iguales o inferiores a 60 metros, plano batimétrico, de sustrato y de ubicación de las estaciones de muestreo; ii) En caso de profundidades superiores a 60 metros, plano batimétrico y de ubicación de las estaciones de muestreo. B. Los centros de cultivo clasificados en Categoría 1 deberán entregar: i) En caso de profundidades iguales o inferiores a 60 metros, plano batimétrico, de sustrato y de ubicación de las estaciones de muestreo; ii) En el caso de sustrato blando, además, materia orgánica total del sedimento; iii) En caso de profundidades superiores a 60 metros o sustrato duro, plano batimétrico y de ubicación de las estaciones de muestreo, oxígeno disuelto en la columna de agua, expresado tanto en concentración como en porcentaje de saturación de oxígeno en la columna de agua; temperatura en la columna de agua, y salinidad en la columna de agua. C. Los centros de cultivo clasificados en Categoría 2 deberán entregar: i) Plano batimétrico, de sustrato y de ubicación de las estaciones de muestreo; ii) Granulometría del sedimento; iii) Materia orgánica total del sedimento; iv) Macrofauna bentónica.	i) En caso de profundidades iguales o inferiores a 60 metros, plano batimétrico, de sustrato y de ubicación de las estaciones de muestreo; ii) En caso de profundidades superiores a 60 metros, plano batimétrico y de ubicación de las estaciones de muestreo. B. Los centros de cultivo clasificados en Categoría 1 deberán entregar: i) En caso de profundidades iguales o inferiores a 60 metros, plano batimétrico, de sustrato y de ubicación de las estaciones de muestreo; ii) En el caso de sustrato blando, además, materia orgánica total del sedimento; iii) En caso de profundidades superiores a 60 metros o sustrato duro, plano batimétrico y de ubicación de las estaciones de muestreo, oxígeno disuelto en la columna de agua, expresado tanto en concentración como en porcentaje de saturación de oxígeno en la columna de agua; temperatura en la columna de agua, y salinidad en la columna de agua. C. Los centros de cultivo clasificados en Categoría 2 deberán entregar: i) Plano batimétrico, de sustrato y de ubicación de las estaciones de muestreo; ii) Granulometría del sedimento; iii) Materia orgánica total del sedimento; iv) Macrofauna bentónica. <i>Para el caso de las APE extensivas categoría 2, situadas bajo los sesenta m de profundidad, estas deberán entregar:</i> <i>i) Plano batimétrico, de sustrato y de ubicación de las estaciones de muestreo;</i> <i>ii) Materia orgánica total del sedimento;</i> <i>iii) Macrofauna bentónica.</i>
--	--	--	---

9A		Las modificaciones a los proyectos técnicos de centros de cultivos en porción de agua y fondo, con concesiones o autorizaciones de acuicultura vigentes, que requieran someterse al SEIA para obtener el Permiso Ambiental Sectorial señalado en el artículo 116 o 117, según corresponda del Reglamento SEIA, deberán cumplir las siguientes condiciones: A. Para los casos de aumento de superficie, debe presentar una CPS de la nueva superficie en la categoría que le corresponda y un análisis que integre la información de la CPS original y de las INFA elaboradas a la fecha. B. Para los casos que se solicite una modificación que suponga el cambio a una categoría con mayores requerimientos, se debe presentar una CPS de la nueva categoría, pudiendo utilizar elementos de la CPS original o de las INFA entregadas a la fecha (batimetría, correntometría y perfil de oxígeno). Además, se debe entregar un análisis que integre la información de la CPS original, la nueva CPS y de las INFA elaboradas a la fecha. C. Para los casos en que se mantengan dentro de la misma categoría, se debe presentar un análisis que integre la información de la CPS original y de las INFA elaboradas a la fecha. D. Para los casos de los proyectos que se sometieron al SEIA pero no presentaron una CPS, cuando se solicite ampliar o modificar el proyecto, debe realizarse y presentarse una CPS, considerando la concesión ya otorgada y el nuevo sector solicitado, de acuerdo a la o las categorías correspondientes y un análisis que integre la información de las INFA elaboradas a la fecha. E. Para los casos de los proyectos que no se sometieron al SEIA, se debe presentar una CPS de la nueva categoría y un análisis que integre la información de las INFA elaboradas a la fecha. F. Los análisis a que se refieren las letras anteriores deberán considerar a lo menos una descripción de las variables evaluadas en las INFA realizadas hasta esa fecha y su evolución en el tiempo, incorporando los análisis estadísticos que se requieran para describir dicha evolución, incluyendo en el mismo, la información ambiental levantada en la CPS, así como un análisis en relación a las biomásas histórica mantenidas en el centro de cultivo.	Las modificaciones a los proyectos técnicos de centros de cultivos en porción de agua y fondo, con concesiones o autorizaciones de acuicultura vigentes, que requieran someterse al SEIA para obtener el Permiso Ambiental Sectorial señalado en el artículo 116 o 117, según corresponda del Reglamento SEIA, deberán cumplir las siguientes condiciones: A. Para los casos de aumento de superficie, debe presentar una CPS de la nueva superficie en la categoría que le corresponda y un análisis que integre la información de la CPS original y de las INFA elaboradas a la fecha. B. Para los casos que se solicite una modificación que suponga el cambio a una categoría con mayores requerimientos, se debe presentar una CPS de la nueva categoría, pudiendo utilizar elementos de la CPS original o de las INFA entregadas a la fecha (batimetría, correntometría y perfil de oxígeno). Además, se debe entregar un análisis que integre la información de la CPS original, la nueva CPS y de las INFA elaboradas a la fecha. C. Para los casos en que se mantengan dentro de la misma categoría, se debe presentar un análisis que integre la información de la CPS original y de las INFA elaboradas a la fecha. D. Para los casos de los proyectos que se sometieron al SEIA pero no presentaron una CPS, cuando se solicite ampliar o modificar el proyecto, debe realizarse y presentarse una CPS, considerando la concesión ya otorgada y el nuevo sector solicitado, de acuerdo a la o las categorías correspondientes y un análisis que integre la información de las INFA elaboradas a la fecha. E. Para los casos de los proyectos que no se sometieron al SEIA, se debe presentar una CPS de la nueva categoría y un análisis que integre la información de las INFA elaboradas a la fecha. Para el caso de las solicitudes que cambian de Categoría 0, solo se debe presentar la CPS
------------------	--	--	---

		G. Se exceptúan de las exigencias del presente numeral a las modificaciones de proyectos que no consideren aumento de biomasa o ampliación de área, tales como modificaciones en las estructuras de cultivo o la inclusión del grupo de especies al que pertenece la o las especies que ya se encuentren autorizadas en el proyecto técnico.	de la nueva Categoría. F. Los análisis a que se refieren las letras anteriores deberán considerar a lo menos una descripción de las variables evaluadas en las INFA realizadas hasta esa fecha y su evolución en el tiempo, incorporando los análisis estadísticos que se requieran para describir dicha evolución, incluyendo en el mismo, la información ambiental levantada en la CPS, así como un análisis en relación a las biomasa histórica mantenidas en el centro de cultivo. G. Se exceptúan de las exigencias del presente numeral a las modificaciones de proyectos que no consideren aumento de biomasa o ampliación de área, tales como modificaciones en las estructuras de cultivo o la inclusión del grupo de especies al que pertenece la o las especies que ya se encuentren autorizadas en el proyecto técnico.
		Título II De los Proyectos que no se Someten al SEIA	
<u>10</u>	En el caso de modificaciones de proyectos para centros que no cuenten con CPS.	Las solicitudes de centros de cultivo, que no deban someterse al SEIA, deberán presentar a la Subsecretaría, en el plazo indicado en el artículo 14 del D.S. N° 290 de 1993, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, lo siguiente:14 A. Los centros de cultivo que no sean de macroalgas, un plano batimétrico y de sustrato con la ubicación de las estaciones y una tabla con el contenido de materia orgánica total del sedimento de acuerdo con las metodologías indicadas en los numerales 11 y 26 de la presente resolución. A los centros comprendidos en el presente literal les será aplicable las categorías indicadas en el numeral 5° de la presente resolución.	Las solicitudes de centros de cultivo, que no deban someterse al SEIA, deberán presentar a la Subsecretaría, en el plazo indicado en el artículo 14 del D.S. N° 290 de 1993, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, lo siguiente:14 A. Los centros de cultivo que no sean de macroalgas, un plano batimétrico y de sustrato con la ubicación de las estaciones y una tabla con el contenido de materia orgánica total del sedimento de acuerdo con las metodologías indicadas en los numerales 11 y 26 de la presente resolución. A los centros comprendidos en el

		B. En el caso de modificaciones de proyectos, se deberá presentar el análisis integrado de la CPS original del proyecto y las INFAs elaboradas a la fecha de la solicitud de modificación. No se someterán a estas exigencias las modificaciones de proyectos que no consideren aumento de biomasa o ampliación de área, tales como modificaciones de estructuras de cultivo o la inclusión del grupo de especies al que pertenece la o las especies que ya se encuentren autorizadas en el proyecto técnico. Dicho análisis deberá considerar a lo menos una descripción de las variables evaluadas en las INFAs realizadas hasta esa fecha y su evolución en el tiempo, incorporando los análisis estadísticos que se requieran para describir dicha evolución, incluyendo en el mismo, la información ambiental levantada en la CPS, así como un análisis en relación a las biomásas históricas mantenidas en el centro de cultivo	presente literal les será aplicable las categorías indicadas en el numeral 5° de la presente resolución. B. En el caso de modificaciones de proyectos, se deberá presentar el análisis integrado de la CPS original del proyecto y las INFAs elaboradas a la fecha de la solicitud de modificación. En el caso de las concesiones que no cuenten con una CPS original del proyecto, solo deberá entregar un análisis integrado de las INFAs elaboradas a la fecha de la solicitud de modificación, en cuyo caso la última INFA no debe ser superior a 5 años. No se someterán a estas exigencias las modificaciones de proyectos que no consideren aumento de biomasa o ampliación de área, tales como modificaciones de estructuras de cultivo o la inclusión del grupo de especies al que pertenece la o las especies que ya se encuentren autorizadas en el proyecto técnico. Dicho análisis deberá considerar a lo menos una descripción de las variables evaluadas en las INFAs realizadas hasta esa fecha y su evolución en el tiempo, incorporando los análisis estadísticos que se requieran para describir dicha evolución, incluyendo en el mismo, la información ambiental levantada en la CPS, así como un análisis en relación a las biomásas históricas mantenidas en el centro de cultivo
		TÍTULO III <u>“De la Información Ambiental (INFA)”</u>	
<u>12</u>	Para aquellos centros de cultivos de moluscos que presenten condiciones aeróbicas dos años consecutivos, la siguiente INFA debiera ser a los cuatro años.	Párrafo I Del momento de la entrega de la INFA La INFA deberá ser presentada por los titulares de los centros de cultivo dentro de los dos meses siguientes al término de los muestreos. La periodicidad de la INFA y la fecha de muestreo se regirán por lo señalado en la siguiente tabla:	Del momento de la entrega de la INFA La INFA deberá ser presentada por los titulares de los centros de cultivo dentro de los dos meses siguientes al término de los muestreos. La periodicidad de la INFA y la fecha de muestreo se regirán por lo señalado en la siguiente tabla:

	<table><tr><th>Tipo centro de cultivo</th><th>Periodicidad realización INFA</th><th>Fecha de muestreo</th></tr><tr><td>Extensivos</td><td>Cada dos años</td><td>Dentro del último año, hasta dos meses antes de su término.</td></tr><tr><td>Intensivos: (que se alimentan exclusiva y permanentemente de macroalgas)</td><td>Cada dos años</td><td>Dentro del último año, hasta dos meses antes de su término.</td></tr><tr><td>Intensivo: Engorda de peces</td><td>Por ciclo productivo</td><td>Dos meses antes de iniciarse la cosecha</td></tr><tr><td>Intensivo: Esmoltificación</td><td>Año calendario</td><td>Dos meses antes de la última cosecha del año calendario</td></tr><tr><td>Intensivo: Reproductores de peces</td><td>Año calendario</td><td>En el último trimestre del año calendario</td></tr></table>	Tipo centro de cultivo	Periodicidad realización INFA	Fecha de muestreo	Extensivos	Cada dos años	Dentro del último año, hasta dos meses antes de su término.	Intensivos: (que se alimentan exclusiva y permanentemente de macroalgas)	Cada dos años	Dentro del último año, hasta dos meses antes de su término.	Intensivo: Engorda de peces	Por ciclo productivo	Dos meses antes de iniciarse la cosecha	Intensivo: Esmoltificación	Año calendario	Dos meses antes de la última cosecha del año calendario	Intensivo: Reproductores de peces	Año calendario	En el último trimestre del año calendario	
Tipo centro de cultivo	Periodicidad realización INFA	Fecha de muestreo																		
Extensivos	Cada dos años	Dentro del último año, hasta dos meses antes de su término.																		
Intensivos: (que se alimentan exclusiva y permanentemente de macroalgas)	Cada dos años	Dentro del último año, hasta dos meses antes de su término.																		
Intensivo: Engorda de peces	Por ciclo productivo	Dos meses antes de iniciarse la cosecha																		
Intensivo: Esmoltificación	Año calendario	Dos meses antes de la última cosecha del año calendario																		
Intensivo: Reproductores de peces	Año calendario	En el último trimestre del año calendario																		
	No obstante lo anterior, y en el evento que el titular del centro realice la cosecha en forma anticipada, deberá comunicar esta situación al Servicio y efectuar los muestreos necesarios para la elaboración de la INFA en forma conjunta con la cosecha. La INFA deberá ser entregada a través de soporte papel en la oficina local del Servicio Nacional de Pesca. Asimismo, y simultáneamente con la entrega a través de soporte papel, los titulares de los centros de cultivo deberán remitir, mediante																			

	<table><tr><th>Tipo centro de cultivo</th><th>Periodicidad realización INFA</th><th>Fecha de muestreo</th></tr><tr><td>Extensivos</td><td>Cada dos años</td><td>Dentro del último año, hasta dos meses antes de su término.</td></tr><tr><td>Intensivos: (que se alimentan exclusiva y permanentemente de macroalgas)</td><td>Cada dos años</td><td>Dentro del último año, hasta dos meses antes de su término.</td></tr><tr><td>Intensivo: Engorda de peces</td><td>Por ciclo productivo</td><td>Dos meses antes de iniciarse la cosecha</td></tr><tr><td>Intensivo: Esmoltificación</td><td>Año calendario</td><td>Dos meses antes de la última cosecha del año calendario</td></tr><tr><td>Intensivo: Reproductores de peces</td><td>Año calendario</td><td>En el último trimestre del año calendario</td></tr></table>	Tipo centro de cultivo	Periodicidad realización INFA	Fecha de muestreo	Extensivos	Cada dos años	Dentro del último año, hasta dos meses antes de su término.	Intensivos: (que se alimentan exclusiva y permanentemente de macroalgas)	Cada dos años	Dentro del último año, hasta dos meses antes de su término.	Intensivo: Engorda de peces	Por ciclo productivo	Dos meses antes de iniciarse la cosecha	Intensivo: Esmoltificación	Año calendario	Dos meses antes de la última cosecha del año calendario	Intensivo: Reproductores de peces	Año calendario	En el último trimestre del año calendario	
Tipo centro de cultivo	Periodicidad realización INFA	Fecha de muestreo																		
Extensivos	Cada dos años	Dentro del último año, hasta dos meses antes de su término.																		
Intensivos: (que se alimentan exclusiva y permanentemente de macroalgas)	Cada dos años	Dentro del último año, hasta dos meses antes de su término.																		
Intensivo: Engorda de peces	Por ciclo productivo	Dos meses antes de iniciarse la cosecha																		
Intensivo: Esmoltificación	Año calendario	Dos meses antes de la última cosecha del año calendario																		
Intensivo: Reproductores de peces	Año calendario	En el último trimestre del año calendario																		
	No obstante lo anterior, y en el evento que el titular del centro realice la cosecha en forma anticipada, deberá comunicar esta situación al Servicio y efectuar los muestreos necesarios para la elaboración de la INFA en forma conjunta con la cosecha. <i>Tratándose de centro de cultivos APE de moluscos, una vez iniciada su operación, el titular deberá entregar la INFA en la oportunidad establecida en esta resolución. Si durante 2 periodos consecutivos, los resultados arrojan que el respectivo centro de cultivo opera en niveles compatibles con las capacidades del cuerpo de agua en condiciones aeróbicas, la periodicidad de entrega será de 5 años contados desde la última INFA que dio cuenta de esa condición aeróbica. Si en esa oportunidad obtuviere un informe ambiental que dé cuenta de una condición anaeróbica, el titular del centro de cultivo APE de moluscos deberá volver a entregar informes ambientales cada 2 años.</i> La INFA deberá ser entregada a través de soporte papel en la oficina local del Servicio Nacional de Pesca.																			

		correo electrónico al Servicio Nacional de Pesca, en la forma establecida en su sitio electrónico, las variables ambientales utilizadas en la evaluación de la condición de los centros de cultivo y la información de localización de las estaciones de muestreo. En el evento que el titular no entregue las variables ambientales a través de correo electrónico o existan diferencias entre los antecedentes entregados en soporte papel y vía electrónica, se devolverán los antecedentes al titular, y se entenderá como no presentada la respectiva INFA. En el caso de los centros de cultivo que no deban realizar INFA, el plazo de entrega de bitácoras de aplicación del plan de acción ante contingencias, será hasta el último día hábil de febrero del año siguiente después del término de un año calendario informado. Sin perjuicio de lo señalado en los incisos anteriores, en el caso de centros que no se encuentren en operación, no será exigible la entrega de la INFA. En el caso que un centro se encuentre en situación de descanso durante más de un año, en forma previa al ingreso de ejemplares al centro, se requerirá contar con una INFA cuyos resultados acrediten la condición aeróbica, tomando las muestras en las mismas estaciones donde se realizó la última de éstas.	Asimismo, y simultáneamente con la entrega a través de soporte papel, los titulares de los centros de cultivo deberán remitir, mediante correo electrónico al Servicio Nacional de Pesca, en la forma establecida en su sitio electrónico, las variables ambientales utilizadas en la evaluación de la condición de los centros de cultivo y la información de localización de las estaciones de muestreo. En el evento que el titular no entregue las variables ambientales a través de correo electrónico o existan diferencias entre los antecedentes entregados en soporte papel y vía electrónica, se devolverán los antecedentes al titular, y se entenderá como no presentada la respectiva INFA. En el caso de los centros de cultivo que no deban realizar INFA, el plazo de entrega de bitácoras de aplicación del plan de acción ante contingencias, será hasta el último día hábil de febrero del año siguiente después del término de un año calendario informado. Sin perjuicio de lo señalado en los incisos anteriores, en el caso de centros que no se encuentren en operación, no será exigible la entrega de la INFA. En el caso que un centro se encuentre en situación de descanso durante más de un año, en forma previa al ingreso de ejemplares al centro, se requerirá contar con una INFA cuyos resultados acrediten la condición aeróbica, tomando las muestras en las mismas estaciones donde se realizó la última de éstas.
--	--	--	---

5.5 OBJETIVO 5: Realizar una valorización económica de la implementación de las adecuaciones, modificaciones y/o planes propuestos

Considerando los resultados de las entrevistas a los productores APE y el debate generado en el Taller, se pudo establecer que los principales problemas según recurso, (tabla 118) son los siguientes:

Tabla 118 Prioridad de las modificaciones propuestas según recurso

Recurso	Prioridad	Medida mitigadora
Peces	Modificar las exigencias para el manejo de las mortalidades	Acumular mortalidad en congelador hasta alcanzar volumen a convenir con empresa de retiro no más de 200 litros.
	Adecuar la gestión de residuos	Retiro de residuos inorgánicos por gestores de residuos municipales
	Reducir el número de formularios a completar (dificultades con la señal de Internet)	Informar una vez al mes
	Disminuir las exigencias del RESA para reducir los costos involucrados en su cumplimiento	Eliminar el análisis de ISA en pisciculturas APE
Moluscos	Reducir los costos de las INFAs	Espaciar medición a 5 años
	Establecer Planes de Contingencias adaptados a APE	Realizar planes grupales
Macroalgas	Reducir los costos de las INFAs (cultivos suspendidos)	Cambiar de categoría a cultivos suspendidos de macroalgas
	Establecer Planes de Contingencias adaptados a APE	Realizar planes grupales

Algunas de las propuestas de mitigación se apreciarán mejor a largo plazo y otras pueden ser valorizadas inmediatamente. Los artículos que pueden ser valorizados directamente se presenta como análisis de costos que son asumidos por los cultivadores APE. Se acordó en reunión de coordinación, con la contraparte técnica del proyecto (SSP) valorizar la adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a través de los costos reales que los usuarios pagan por concepto de análisis y otros.

Una vez identificados los cambios a la normativa asociados a la actividad APE se valorizan los análisis involucrados en la determinación de RESA (PSGR, PSGM, PSEV y PSEVC ISA) y RAMA (INFA).

5.5.1 Valorización económica de las adecuaciones propuestas RESA

Los muestreos que se realizan en centros de cultivo de animales acuáticos para el diagnóstico de enfermedades exigidas en los programas sanitarios generales y específicos, establecidos en conformidad con el D.S. N° 319, de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, actualmente Ministerio de Economía, Fomento y Turismo son los siguientes:

- Programa Sanitario Específico de Vigilancia de Enfermedades de Alto Riesgo (PSEV),
- Programa Sanitario General de Manejo de la Reproducción (PSGR),
- Programa Sanitario Específico de Vigilancia y Control de ISA (PSEVC ISA).

Las especificaciones para la realización de los muestreos se encuentran establecidos en la norma técnica de Sernapesca¹ LABD/NT1, además establece las condiciones y el procedimiento para el envío y traslado de estas muestras a los laboratorios de diagnóstico registrados por el Servicio, en conformidad con el D.S. N°15/2011.

Número de muestras a extraer y frecuencia de muestreos para virus ISA: Según la norma técnica de Sernapesca (2018)¹ LABD/NT1/enero 2018, en las pisciculturas de reproducción de ciclo cerrado, es decir, aquellas que no ingresan material biológico y no tengan en antecedentes de positividad al virus ISA en los dos últimos años, ya sea en los análisis de vigilancia o chequeo individual de reproductores, se considerará ***la extracción de, al menos, 15 peces para fines de vigilancia***. Este muestreo se realizará con **frecuencia semestral** independiente de la especie en cultivo. Las muestras podrán conformar pooles para su análisis, considerando un máximo de 3 peces por pool, conformado por peces de la misma unidad epidemiológica.

A continuación, se presentan la Tabla 119 y Tabla 120 que indican los esquemas de muestreo para vigilancia del virus ISA y para el programa de vigilancia de moluscos PVM vigentes.

Tabla 119. Esquema de Vigilancia del Virus ISA en pisciculturas y centros de mar contenido en Programa Específico de Vigilancia y Control de la Anemia Infecciosa del Salmón, aprobado mediante Resolución Exenta N° 1577 de 2011 y sus modificaciones, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

Esquema de muestreo en pisciculturas		Especies			
		Salmon del Atlántico		Otros Salmónidos	
Condición del centro	Observación	frecuencia	Nº peces	frecuencia	Nº peces
Vigilancia general	Aplicable a todas las pisciculturas	trimestral	150	Semestral	150
Sospechoso	1º muestreo (48 horas)		Mínimo 150 peces y mínimo 1 pool por UE		Mínimo 150 peces y mínimo 1 pool por UE

Tabla 120. Esquema de Vigilancia del Programa de Vigilancia Activa de Enfermedades de Alto Riesgo de Moluscos (PVM) aprobado mediante Resolución Exenta N° 1809 de 2003, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

Tipo de centro	Nº de inspecciones sanitarias anuales	Nº de individuos por inspección en centros con más de 100.000 ejemplares
Centros de cultivo de ostras	2	30
Centros de abalones	2	30

Tabla 121. Valores referenciales de análisis de PSEVA (Resolución Exenta N1 61 de 2003) y PSEVC- ISA (Resolución Exenta N° 1577 de 2011 y sus modificaciones), del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura a un centro de cultivo de truchas en agua dulce. Cotización de enero 2019

Servicios	Valor total (UF)
PROGRAMA SANITARIO ESPECIFICO DE VIGILANCIA ACTIVA (PSEVA)	
Agua Dulce Se considera el muestreo de 60 peces por un certificador de la condición sanitaria y 60 análisis anatomopatológico, 12 análisis RT PCR Alfavirus, 12 análisis RT PCR Totivirus, 12 análisis RT PCR VHS, 12 análisis RT PCR IHN, 12 análisis de cultivo celular en línea celular CHSE-214 y EPC	17,4
PROGRAMA PSEVC-ISA	
Vigilancia en Piscicultura Se considera el muestreo de 60 peces por certificador de la Condición sanitaria y 20 Análisis RT-PCR ISAv en pool de 3	10
Gastos operativos Se considera traslado medico veterinario, muestreo en piscicultura, traslado de muestras, etc.	7
TOTAL	34,4 uf
NETO (\$)	\$948,263
IVA	\$180.170
Nota 1: Los valores no incluyen IVA, UF al 03-01-2018 \$27.565,79 Nota 2: Este valor considera la toma de muestra en terreno Nota 3: La actividad del muestreo no esta dentro del alcance de la acreditación INN Nota 4: Todos los ensayos de biología molecular son realizados en Pto Varas, Pto Aysen y Villarrica según donde se realice el ingreso de muestras	

5.5.2 Sistematización de las modificaciones propuestas, emanadas de los objetivos anteriores

Para las estimaciones de costos de cada ítem considerados en este estudio fueron calculados en base a cotizaciones de Laboratorio, tiendas comerciales y presupuestos facilitados por pequeños productores.

Uno de los costos mencionados frecuentemente fue el tiempo dedicado a llenar formularios requeridos por la normativa (Tabla 122). Para los cálculos solo fue considerada la estimación del tiempo usado directamente en completar los formularios, siendo que uno de los factores mencionados por los productores es el tiempo extra usado en conseguir señal de internet en las localidades más apartadas, lo que muchas veces significa desplazamientos a zonas más urbanas.

Tabla 122. Costos administrativos asociados al cumplimiento del reglamento RESA

Administrativo	HH por mes (8.500 la hora)				
	Actual (horas)	precio estimado actual (pesos)	Propuesta (horas)	precio estimado propuesta (pesos)	Ahorro (pesos)
Llenar formulario semanal	16	136.000	** 4	34.000	102.000
Informar mortalidades diarias	16	136.000	*** 4	34.000	102.000
Informar movimientos*	16	136.000	**4	34.000	102.000

*No incluye gastos de desplazamientos por falta de conexión a Internet, para informar

**se propone que se informe una vez al mes

***se propone que se informe mortalidades una vez al mes

En las pisciculturas APE el equipamiento es básico, lo que significa, muchas veces, que no se acomoda a los requerimientos de la normativa. Por ejemplo, la necesidad de ropa desechable, para atender las pequeñas cantidades de mortalidad, uno a la semana, sería un gasto excesivo.

A continuación, se presenta la Tabla 123 que muestra los principales costos de equipos e insumos que se sugiere modificar para las APE. La sugerencia de congelar la mortalidad es con la finalidad de acumular una cantidad suficiente para asegurar un volumen a convenir con la empresa de retiro (máximo 200 litros) para su disposición final.

Tabla 123. Costos de equipos e insumos asociados al cumplimiento del reglamento RESA

Equipos e insumos	Actual	Propuesta
Congelador(*)	0	250.000
Contenedores herméticos para desechos y sangre de cosecha (*)	195.000	0
Botas, toallas y ropa desechable	100.000	0

(*) capacidad 200 litros

La infraestructura exigida para las pisciculturas en general (Tabla 124), requiere una inversión importante para un piscicultor APE, que acostumbra a realizar todas sus faenas en una sola dependencia dadas las pequeñas cantidades de producción (el 50% produce entre 8 kg y 1.500 kg) junto con la historia de ausencia de enfermedades de alto riesgo de este sector productivo APE.

Tabla 124. Costos de infraestructura asociados al cumplimiento del reglamento RESA

Infraestructura		Actual	Propuesta
Área exclusiva para necropsia	Obra gruesa	1.300.000	0
	Mesones	80.000	
	Instalaciones de luz y agua	150.000	
Área exclusiva para reproducción		1.500.000	0
Área exclusiva para sacrificio		1.500.000	0
Aspersores o duchas		100.000	0

Dentro de los requerimientos de personal capacitado en las pisciculturas, la normativa establece que ciertas actividades deben ser realizadas por profesionales responsables, lo que muchas veces es posible cumplir con los encargados de las pisciculturas debido a que cuentan con nivel educacional alto dentro del área, lo que los capacita. Sin embargo, cuando la norma requiere que los procedimientos sean supervisados y avalados por un veterinario (Tabla 125), resultan ser onerosos para el tamaño del emprendimiento, ya que regularmente una visita está valorada en 7 UF.

Tabla 125. Costos de servicios profesionales asociados al cumplimiento del reglamento RESA, por visita.

Profesional		Actual (CL \$)	Propuesta
Veterinario para:	Desinfección de ovas	192.955	0
	Manual de procedimientos	192.955	0
	Gastos por certificar traslados de peces	192.955	0

El costo involucrado en cumplir con el PSGR, resulta demasiado oneroso para una piscicultura APE (Tabla 126), lo que haría inviable la actividad. Por otro lado, en el caso de los moluscos (ostras APE) llama la atención que se les exija el Programa PVM siendo que en el caso de las pisciculturas APE este programa es voluntario.

Tabla 126. Costos de manejo directo asociados al cumplimiento del reglamento RESA

Manejo directo		Actual	Propuesta
Gastos de Laboratorio por:	Examen padre a padre	4.800.000*	0
	Vigilancia de ISA	520.978**	0
Programa PVM	Examen 30 individuos/semestre	500.000***	0

(*) Base cálculo Plantel de 300 reproductores -100 pooles-

(**)Una visita al año, 10UF + 7UF (viaje) +iva (***) 10 UF/visita +Iva /anual

En ninguna de las pisciculturas APE se realiza muestreo para Programa Sanitario General de Manejo de la Reproducción (PSGR), donde los procedimientos de muestreo para este programa consideran la extracción de muestras de tejidos, órganos o fluidos para el control individual de reproductores salmónidos al momento del desove, detección de los agentes causales de la Necrosis Pancreática Infecciosa (IPN), Renibacteriosis (BKD) y Anemia Infecciosa del Salmón (ISA).

5.5.3 Cálculo de Gastos por aplicación de normativa RAMA

En la siguiente tabla se muestra el detalle de las variables que se miden en cada informe ambiental (INFA), según las categorías de los centros de cultivo (Resolución Exenta N°3612, 2009)

Tabla 127. Detalle de las variables que se miden en cada Informe Ambiental según las categorías de los centros de cultivo.

Variable / Categoría	0	1	2	3	4	5	6	7
Batimetría	X	X	X	X	X	X	X	X
Granulometría			X				X	X
Materia orgánica (%)		X	X	X			X	X
Macrofauna			X				X	X
pH y P.Redox							X	X
Correntometría				X	X	X	X	X
Perfil de oxígeno		X*		X	X	X	X	X
T y salinidad		X*		X	X	X	X	X
Registro visual					X			
Sulfuro en sedimento				X				
Caudal							X	

(*)Se aplica a centros con profundidad sobre los 60 m.

Mediciones APE

Los centros marinos clasificados como APE pertenecen a las categorías 0, 1 y 2, de los cuales la categoría 0 se encuentra eximida de realizar INFA. La tabla siguiente (Tabla 128) resume las variables que se deben medir para estas categorías.

Tabla 128. Variables medidas actualmente en los INFA de las categorías 1 y 2 (Res.3612/2009)

Variable / Categoría	1	2
Batimetría	X	X
Granulometría		X
Materia orgánica (%)	X	X
Macrofauna		X
pH y P.Redox		
Correntometría		
Perfil de oxígeno*	X	
T y salinidad*	X	
Registro visual		
Sulfuro en sedimento		
Caudal		

*Para centros con profundidades sobre los 60 m

Los valores de las INFAs licitadas para las categorías 1 y 2 varían entre 497.000 y 1.196.000 pesos cada dos años, lo que significa un gasto anual entre 250 mil y 500 mil pesos por APE. Las tablas siguientes indican el precio por variable (Valores obtenidos del Laboratorio de oceanografía química de la PUCV). Cada una de ellas debe ser medida en seis estaciones con tres réplicas y dos estaciones de referencia con tres réplicas. Las Tabla 129 a Tabla 132 indican los precios estimados de las variables a medir en las categorías 1 y 2.

Tabla 129. Costos de las mediciones de Granulometría de un INFA

Granulometría	N° de Estaciones	N° de Réplicas	Costo por muestra en UF	*Valor UF	Costo
Muestreo	6	3	0,6	27.570,34	297.759,672
Muestreo de referencia	2	3	0,6	27.570,34	99.253,224
TOTAL					397.012,896

- En pesos chilenos al día del cálculo, abril 2019

La medición de salinidad se exige sólo a los centros de categoría 1 con profundidades sobre los 60 metros. Lo mismo sucede con el oxígeno disuelto. Los precios de estas mediciones se resumen en Tabla 130 y Tabla 131 respectivamente.

Tabla 130. Costos de las mediciones de salinidad de un INFA

Salinidad	N° de Estaciones	N° de Réplicas	Costo por muestra en UF	*Valor UF	Costo
Muestreo	6	3	0,6	27.570,34	297.759,672
Muestreo de referencia	2	3	0,6	27.570,34	99.253,224
TOTAL					397.012,896

- En pesos chilenos al día del cálculo, abril 2019

Tabla 131. Costos de la medición de Oxígeno disuelto de un INFA

Oxígeno disuelto	N° de Estaciones	N° de Réplicas	Costo por muestra en UF	*Valor UF	Costo
Muestreo	6	3	0,1	27.570,34	49.626,612
Muestreo de referencia	2	3	0,1	27.570,34	16.542,204
TOTAL					66.168,816

- En pesos chilenos al día del cálculo, abril 2019

Los costos de la materia orgánica total se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 132. Costos de la medición de Materia orgánica total de un INFA (en CL \$)

Materia orgánica total	N° de Estaciones	N° de Réplicas	Costo por muestra en UF	*Valor UF	Costo
Muestreo	6	3	0,15	27.570,34	74.439,918
Muestreo de referencia	2	3	0,15	27.570,34	24.813,306
TOTAL					99.253,224

- En pesos chilenos al día del cálculo, abril 2019

Como se señaló anteriormente, el costo anual de una INFA está entre 250 y 500 mil pesos dependiendo del tipo y categoría de centro. Con la propuesta de distanciar la realización de la medición de las INFAs cada cinco años en el caso de resultados aeróbicos en dos oportunidades consecutivas, estos costos se verán reducidos a menos de la mitad.

6 .TALLER DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS

Organización y Ejecución del Taller

El Taller de Difusión del Proyecto FIPA 2017-16, se llevó a cabo en Valparaíso el 22 de noviembre de 2019, en dependencias de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. El Programa contempló exposiciones de los resultados del Proyecto los que estuvieron a cargo de los Investigadores: Mariel Campalans, Alex Manríquez, Jacqueline Campalans y Catherina Sobenes. Las exposiciones fueron expuestas ante profesionales del área de acuicultura de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

Debido a la contingencia nacional relacionada con el estallido social, que se ha mantenido desde mediados de Octubre pasado, fue necesario realizar cambios de fecha, lugar y en el programa inicial del Taller, además de la restricción en el desplazamiento de los investigadores entre regiones, lo que impidió que parte del equipo, incluidos los abogados asesores pudieran asistir. Fue necesario también, acotar el tiempo disponible para las exposiciones con el fin de reducir el evento al horario de la mañana.

Objetivo y Programa

De acuerdo a lo solicitado en los términos básicos de referencia (TBR), el Taller de Difusión del estudio, fue definido junto con el equipo técnico de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y luego informado al Sr. Luis Carroza, Director Ejecutivo del FIPA. El Objetivo del Taller fue informar y difundir los resultados alcanzados durante la ejecución del estudio.

El Taller comenzó con la Bienvenida por parte del Sr. Luis Carroza, Director Ejecutivo del FIPA. A continuación la Jefa del Proyecto Dra. Mariel Campalans hizo un marco general del Proyecto. Dentro de la explicación del contexto del estudio, se abordó la metodología adoptada para definir el universo de las APE a partir de las bases de datos proporcionadas por la Subpesca y Sernapesca, que abarcaban el total de las empresas de cultivo existentes en el país. Luego una vez establecido el tamaño de la muestra representativa, se mencionaron las dificultades que se enfrentaron para contactar a cada una de ellas y como se resolvió. Se presentaron los formularios que se diseñaron y como se validaron las preguntas que se incluyeron. Para el taller de discusión se presentaron las características que definieron los titulares APE que fueron convocados a dicho

evento y finalmente la metodología seguida para establecer las modificaciones a la normativa ambiental y sanitaria.

Siguiendo con el programa el Sr. Alex Manríquez, colaborador del Proyecto, expuso sobre el contexto de las APE en el mundo y a continuación la Dra. Jacqueline Campalans dio una visión general de las APE en Chile haciendo una recopilación de los antecedentes obtenidos en las entrevistas realizadas a los productores, lo que permitió conocer las particularidades de esta industria en Chile respecto a Latinoamérica, Asia y Europa. Posteriormente y vía conferencia desde Concepción, la Dra. Caterina Sóbene realizó una exposición de los resultados y aportes del Taller de Discusión, con énfasis en los principales resultados de las mesas de trabajo que se organizaron en esa oportunidad, la presentación finalizó con la propuesta de definición de APE donde se propone dividir a la industria APE en 3 tipos de acuerdo al tamaño y producción de ellas.

La presentación de los cambios a la normativa, que fue revisada por los abogados asesores de este estudio fue presentada por la Dra. Mariel Campalans. La presentación se inicia con la metodología utilizada para establecer el listado de artículos conflictivos para los cultivadores APE. Se debió primero identificar los criterios de inclusión de cada artículo para lo cual se utilizaron los resultados de las entrevistas en terreno, donde se observó que la mayoría de los conflictos son de tipo económico, de acuerdo a ello se establecieron 6 criterios. Se revisó la última versión de cada Reglamento y con la ayuda de los criterios se estableció el listado de artículos que presentaban conflicto para los cultivadores APE. El número de artículos en un principio fue alto, pero se redujo gracias al aporte del panel de expertos durante el taller de discusión y por el resultado del análisis de las entrevistas, quedando esencialmente aquellos artículos que resultaban mencionados por la mayoría de los cultivadores APE entrevistados.

Como conclusión del Taller, se presenta el resumen de los artículos que se recomienda modificar y los aportes del proyecto, entre ellos los criterios generales que fundamentan la propuesta de cambios y los efectos generales de la propuesta de modificación.

7 .DISCUSIÓN

El estado de la acuicultura en el mundo indica que los países que son mayores productores se encuentran en Asia (FAO, 2016) y que la mayoría de la producción de estos países se compone de acuicultores de pequeña escala que desarrollan un tipo de acuicultura tradicional e integrada, principalmente de subsistencia (White, Phillips & Beveridge, 2010).

Una revisión de la normativa relativa a la acuicultura de los principales países productores indica que no han desarrollado una definición de APE, lo que pudiera permitir un tratamiento diferenciado a este tipo de producción, sin embargo, en algunos países existen programas de apoyo a los pequeños productores como bonos o capacitaciones, incluyendo a Chile (ej. Incentivo por repoblamiento y cultivo de algas, Res.Ex.2539/2016). Este apoyo representa un reconocimiento a la importancia de la acuicultura APE en sus perspectivas social, económica y ambiental.

A nivel Latinoamericano la institución que más ha fomentado el desarrollo de la acuicultura APE, AREL (Acuicultura de recursos limitados) ha sido la FAO, cumpliendo su objetivo principal que es erradicar el hambre. La acuicultura APE/AREL cumple un papel importante en muchos países, como economía de subsistencia (Rodríguez y Flores, 2014), contribuye a la seguridad alimentaria y disminución de la pobreza, ya sea por el consumo directo de proteína animal accesible o por proporcionar empleos directos o indirectos. En el caso de Chile la acuicultura de pequeña escala fundamentalmente es un tipo de actividad destinada a ser productiva y económicamente rentable.

Este tipo de acuicultura, de menor tamaño se asocia a un escaso impacto en el ambiente, pero diversos autores han señalado que asociaciones de ellos pueden causar impacto acumulativo (White, Phillips & Beveridge, 2010) por lo que es importante determinar la capacidad de carga de los ambientes autorizados para este tipo de actividad y vigilar que no sea sobrepasada. En Chile las autoridades ambientales se han preocupado de mantener una vigilancia de la capacidad de carga mediante la CPS/INFA regulados por el reglamento ambiental RAMA DS 320/2001. Sin embargo muchos de sus obligaciones son declaradas como injustas por los cultivadores del tipo extensivos señalando que han sido pensadas para aplicar en el caso de salmones, que son producciones intensivas. En este sentido señalan que resulta una exageración que deban medir las variables de

las INFAS periódicamente cuando, a diferencia de los cultivos intensivos de peces, la producción por ejemplo de moluscos, al no necesitar el aporte externo de alimentación, produce 15 veces menos desechos en comparación con los cultivos de peces (Buschmann, 2003). Tampoco resulta apropiado que la condición de anaeróbico ($< 2,5$ mg/l) sea mayor que el límite de tolerancia de oxígeno de los mitílidos que es mucho menor (0,38 a 0,55 mg/litro).

Sin duda, el impacto en el ambiente es diferente según el tipo de organismo, el tipo de cultivo (intensivo o extensivo) y la tecnología empleada. También influyen los patrones locales de circulación y características ecológicas del lugar (López et al 1988).

Desde el punto de vista del tipo de cultivo, los cultivos intensivos son los que más impactan al ambiente, en Chile los cultivos intensivos conformados por; los salmónidos, con una menor proporción de abalones. A diferencia de los países asiáticos, que se caracterizan por tener una amplia gama de especies de peces cultivadas bajo este sistema, superando la centena (FAO, 2016). Como ha sido señalado, la salmonicultura genera los mayores impactos en el ecosistema dado que a los desechos orgánicos propios de los peces (fecas) se le suma el alimento no consumido, que puede decantar hasta el lecho marino, que en los casos extremos puede generar un sedimento anaeróbico de gran impacto al ambiente y eutroficación en ambientes costeros, lo que ha sido también relacionados con los florecimientos algales (Teuber et al, 2006, Treupil, 2013, Buschmann 2013, Luxoro, 2018).

El cultivo de algas genera un impacto negativo menor al ecosistema, situación reflejada en la exigencia menor para los cultivos de algas de fondo (categoría 0), los que están liberados de la obligación de presentar informes ambientales (INFAs). Esto debería ser extendido también para los cultivos de algas en suspensión (categoría 1) ya que los factores limitantes para la producción primaria (nitrógeno y fósforo) son abundantes en lugares donde se producen otros organismos tales como filtradores o carnívoros en el caso de los salmónidos, por lo que los cultivos de algas estarían realizando un servicio en estas áreas al retirar del ambiente elementos que podrían saturar un área de cultivo, cumpliendo un papel mitigador (Vera et al 2013, Buchmann 2008, Campos et al, FIPA 2014-45). No obstante, los cultivos de algas en grandes extensiones, especialmente las del tipo suspendidos se han relacionado con un aumento en la sedimentación al disminuir, junto con los cultivos de moluscos en cuelgas, la velocidad de las corrientes

El impacto al ambiente generado por el cultivo de moluscos mitílidos, que son la mayoría de los moluscos cultivados en Chile, puede ser tanto positivo como negativo. Pueden disminuir la productividad primaria en zonas costeras, pero a la vez ser positivo ayudando al control de la eutroficación al remover el nitrógeno y otros materiales particulados desde el agua, con ello contribuir a mantener el equilibrio de las microalgas, ayudado a evitar eventos de floraciones algales (Rice 2001, Gallardi et al., 2014).

Por otro lado, los impactos negativos debido a la producción de fecas y pseudofecas derivados de su metabolismo son considerados menos importantes en comparación con los desechos producidos por los cultivos de peces (Gallardi et al, 2014) esto fundamentalmente por ser un tipo de cultivo extensivo y realizarse en densidades menores que los cultivos de salmones, los que están autorizados a una densidad de hasta 17 kg/m^3 , en cambio los mitílidos alcanzarían una densidad de $1,38 \text{ kg/m}^3$ (Yokota com.pers). El riesgo puede estar asociado a la sumatoria de cultivos que supere la capacidad de carga de un ecosistema, lo que hasta el momento no ha sido encontrado porque los índices han sido positivos (INFAs).

Para solucionar problemas ambientales provocados por cultivos monoespecíficos se han propuesto diversas soluciones entre ellas los cultivos multitróficos (Campos et al, 2017) este tipo de cultivos no soluciona el problema de los desechos de salmones, pero puede potenciar los cultivos de algas cuando se asocian. Pero más importante parece ser el rol de las algas en la mitigación de las floraciones FAN por esa razón es recomendable estimular la creación de cultivos mixtos de algas e invertebrados entre los pequeños acuicultores considerando los beneficios para ambos organismos y para el ambiente (Buschmann 2013, Campos et al, 2017).

Como resultado de la caracterización de los APE, se evidencia la gran heterogeneidad entre ellos. Uno de los factores que resulta preponderante es el grado educacional de los trabajadores, lo que trae como consecuencia mayor o menor facilidad de cumplimiento a la normativa, facilidad de conseguir financiamiento, acceso a nuevas tecnologías, etc. Los algueros y mitilicultores tienen un promedio de años de estudio similar, equivalente a enseñanza media incompleta, en cambio los productores de trucha tienen estudios superiores y la mayoría de ellos cuenta con estudios superiores asociados a la actividad lo que es una ventaja respecto a la comprensión y cumplimiento de la normativa.

Se observó también que dentro de las APE existen diversos niveles de producción, esto es relevante al momento de considerar el impacto que ellas provocan al ambiente. Es así como existen pisciculturas que producen 8 a 20 kilos con una o dos piscinas, pero también se consideran como APE las pisciculturas que mantienen 8 toneladas en establecimientos mucho más grandes. Lo mismo ocurre en el caso de los cultivos de mitílidos donde se han clasificado como APE empresas de hasta 1000 toneladas. Considerando que el mayor o menor impacto de los cultivos al medio está directamente relacionado con la producción, en este estudio se ha propuesto una subdivisión de las actuales APE en tres clases diferenciadas por esta variable (APE1, APE2 y APE3). Esta nueva clasificación facilitaría la aplicación de normas diferenciadas de manera de favorecer a los cultivadores que causan menor presión al ambiente.

Tomando en cuenta que el espíritu de la normativa es mantener una acuicultura sustentable en el tiempo, para lo cual debe inducir a la preservación del medio ambiente y mantener el estado sanitario de los cultivos, es necesario mantener una vigilancia adecuada. El monitoreo debe ser visto como el componente de un gran esquema de manejo ambiental y sanitario donde estén consideradas normas de calidad ambiental que no deben ser sobrepasadas para una acuicultura sustentable.

La revisión de los resultados de la aplicación de la normativa, con sus reglamentos RESA y RAMA destinados a preservar el estado sanitario y la sustentabilidad ambiental de los cultivos del país, indican que se ha preservado la condición ambiental y sanitaria por las APE, las variables medidas en las INFAS indican que cultivos de moluscos APE no están agrediendo el medio, y que los INFAS medidas en 10 años en su mayoría son aeróbicas (97,5%) es decir, el efecto en los sedimentos no llega a ser impedimento para el desarrollo de otros organismos silvestres. Esto amerita el distanciamiento entre una medición y otra, se sugiere entonces, presentar INFAS con una periodicidad menor que la exigida para grandes productores.

Un punto prioritario para los productores de moluscos APE, es la realización periódica de las INFAS. Si bien reconocen la importancia del monitoreo de la condición ambiental de los sitios en los que realizan su actividad, para los centros de cultivo APE representa un importante costo, especialmente para los centros que se encuentran alejados de la región de Los Lagos, pues significa un importante gasto en el desplazamiento del personal de laboratorio que está autorizado a realizarlas, esto se agudizó desde que las INFAS son licitadas. Esta situación nos lleva

a plantear que se estudie la posibilidad de acreditar laboratorios en todas las macrozonas donde existan cultivos. Por ahora los centros de la zona norte declaran que es injusto para sus intereses que los muestreadores de los INFAS tengan que viajar desde la zona sur con el correspondiente costo extra que ello significa.

En el caso de los cultivos de truchas, las pisciculturas APE, no tienen historial de enfermedades ni problemas con ectoparásitos. Se atribuye, estos buenos resultados sanitarios a las bajas densidades de cultivo, la reducida producción y el origen de las ovas. Sin embargo, a pesar de estos buenos antecedentes, se deben someter a una gran cantidad de obligaciones que no tienen sentido para ellos dado la pequeña presión ejercida al medio por un productor APE. El cultivo de peces de pequeña escala se efectúa en sistemas cerrados, por lo que muchas de las exigencias para los cultivadores de salmónidos en cultivos abiertos no tienen sentido en las pisciculturas APE, las que no tendrían problemas de escape, ni grandes contaminaciones al medio. El riesgo de propagación de enfermedades de alto riesgo es muy menor dado que las pisciculturas APE entrevistadas no presentan mortalidades frecuentes debido a enfermedades infecciosas y los antecedentes históricos apoyan esta tesis.

Para solucionar en parte este desequilibrio es que se ha presentado una serie de propuestas de modificaciones a la normativa vigente, de manera de favorecer a los productores APE y que está más acorde con el uso que se le da al medio. Esta propuesta de adecuaciones a la normativa fue presentada a los expertos de apoyo del proyecto y también a los productores APE, discutiendo y validando lo discutido en el Taller Internacional realizado para ese efecto.

Se estimó que los principales problemas se relacionaban con la destinación de tiempo y dinero para completar formularios, que dada la baja conectividad de zonas rurales los hace desplazarse descuidando los cultivos y a veces requiriendo apoyo externo para completarlos por el bajo dominio de herramientas computacionales. También se estimó prudente espaciar la entrega de INFAs luego de dos resultados aeróbicos consecutivos.

8. CONCLUSIONES

No existe una definición estandarizada para los productores APE en el país ni a nivel regional. El modelo de cultivo a pequeña escala en Chile no es comparable con lo que se observa en Latinoamérica ya que en los otros países impera la acuicultura de subsistencia o rural con bajo nivel tecnológico y de inversión. Dentro de la Región Perú resulta ser el país más relevante en la producción de trucha modelo pan size.

La normativa internacional relacionada con la acuicultura de pequeña escala está ausente, o en países como Colombia es incipiente. En Chile la normativa está orientada a la acuicultura industrial existiendo una ausencia de normativa específica para la acuicultura de pequeña escala. Se requiere contar con una reglamentación específica para la acuicultura de pequeña escala debido a que en los ecosistemas marinos la acuicultura APE está formada fundamentalmente por cultivos extensivos. En agua dulce las APE en su mayoría están constituidas por truchas de baja producción que por su densidad de cultivo y duración tienen un impacto menor en el medio respecto a los cultivos intensivos de salmónidos.

En relación a la actual normativa nacional, es posible sostener conclusiones que ya han sido planteadas en revisiones anteriores:

- Existencia de una multiplicidad de normas de distinto rango que regulan la materia.
- Las normativas ambientales y sanitarias obedecen a un enfoque principalmente industrial –y, especialmente, centrado en la industria salmonera-.
- Inexistencia de un análisis normativo de los impactos y riesgos del APE en materia ambiental y sanitaria.
- Inexistencia de instrumentos normativos que permitan fomentar la actividad APE.
- Inexistencia de un órgano coordinador en materia APE. Una excepción es la reciente publicación de la LEY-INDESPA. Sin embargo, habrá que analizar su implementación.
- Se considera pertinente, a partir de las cuestiones especiales en materia de APE planteadas al final de cada uno de los cuerpos normativos examinados, considerarlas para la siguiente etapa del presente proyecto. Esto es, contrastar la normativa con la experiencia de los pequeños productores, a fin de determinar la efectividad de las normas.

De acuerdo a la Base de Datos actualizadas de centro de cultivos APE y a la información obtenida en terreno, el 90% de los acuicultores de pequeña escala está compuesta por miticultores localizados en la Región de Los Lagos. Cabe destacar que al carecer de una definición de APE, se dificultó la clasificación de los centros y el ordenamiento en base a criterios como producción y superficie.

Respecto de la identificación y caracterización de los posibles impactos ambientales y sanitarios que pudiera generar la actividad de las APE, es posible indicar que ésta no produciría impactos ambientales en la magnitud que los produce la acuicultura industrial. Ello en función al análisis de la información obtenida a partir de las INFAS, resultados del PSMB, de los antecedentes Sanitarios de Vigilancia de Enfermedades de Alto Riesgo y eventos de FAN ocurridos en los últimos años, donde no se encontró evidencia.

De los resultados de la aplicación de la normativa ambiental y sanitaria en la APE se observó que la mayor parte de los cultivadores de trucha consideran que la normativa está sobredimensionada para su nivel de inversión, producción y de capacidades tecnológicas. Por otra parte, los cultivadores de ostiones indican que para ellos las mediciones de INFAS son innecesarias ya que las variables que se miden están siempre bajo los niveles máximos indicados en la normativa. Un tema relevante que afecta a los cultivadores APE es la logística respecto de los laboratorios que realizan INFA por encontrarse éstos alejados de la zona de cultivo.

En relación a la propuesta de adecuaciones y modificaciones a la normativa ambiental y sanitaria para las APE, los puntos críticos detectados de la normativa RESA y RAMA se proponen en función de la baja producción de las APE de truchas, lo cual incide en una baja mortalidad, ausencia de patógenos relevantes, lo que hace innecesario el apoyo de un veterinario asociado al centro. Para el caso de los centros APE de moluscos se propone disminuir algunas de las variables que deben medirse en cada muestreo INFA: como el análisis de granulometría, dado que no cuenta con límites de aceptabilidad; las mediciones de oxígeno, puesto que los mitílidos y los moluscos en general resisten bajos niveles de oxígeno (2 a 3 mg/l).

Los costos reales que los usuarios deberían pagar por concepto de análisis y otros, se calcularon en base; al ahorro que significaría no realizar el análisis de algunas variables ambientales como es la disminución de variables a medir en las INFAs; al ahorro al disminuir la frecuencia de informar a Sernapesca en el caso de las estadísticas diarias; disminución de costos

en infraestructuras, sugiriendo el uso de una sala múltiple para diferentes funciones, en lugar de varias salas. Todos los costos fueron analizados desde el punto de vista del ahorro para el acuicultor APE. Por ello, las adecuaciones y/o modificaciones propuestas, no significan un costo de implementación para el Estado.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abimar. 2017. Evaluación directa de macroalgas e impacto de la extracción sobre la comunidad bentónica, IV Región. Informe Final Proyecto FIP 2014-18. http://200.68.53.58:8081/gestor/informes_fipa/2014-18_informe_final.pdf

Acuasesorías. 2017. Diseño y valoración de modelos de cultivo para la acuicultura de pequeña escala. Informe Final Proyecto FIP 2015-02. http://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-92059_informe_final.pdf

Aedo, M.P., S. Larraín y P. Carvajal. 2004. Impactos Ambientales en Chile: Desafíos para la Sustentabilidad. Programa Chile Sustentable ISBN: 956-7889-28-7. Primera Edición diciembre 2004. 38 Páginas. <http://www.chilesustentable.net/wp-content/uploads/2004/12/IMPACTOS-AMBIENTALES-EN-CHILE.pdf>

Agroindustria. 2015. Desarrollo sustentable del sector acuícola. Ley 27231. Argentina. Ministerio de Agroindustria. Presidencia de la Nación. <https://www.argentina.gob.ar/agroindustria/agricultura-ganaderia-y-pesca/subsecretaria-de-pesca-y-acuicultura>

Álvarez, P., C. Ramírez y A. Orbe. 1999. Desarrollo de la acuicultura en México y Perspectivas de la acuicultura rural. Taller ARPE, FAO-UCT, 09 al 12 Noviembre 1999. Dirección General de Investigación. Red de Acuicultura Rural en Pequeña Escala. <http://cesaem-morelos.org/descargas/DesarrolloAcuiculturaenMexico.pdf>

APROMAR; 2018. La Acuicultura en España. http://www.apromar.es/sites/default/files/2018/APROMAR_Informe_ACUICULTURA_2018.pdf

Arce, D., J. Lizana y, P. Tagle. 2016. Salmonicultura chilena: análisis de la industria, propuestas de política y estabilización. Seminario para optar al título de Ingeniero Comercial, Mención Economía. Universidad de Chile. 39p <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/139540/Salmonicultura%20chilena%20%20an%C3%A1lisis%20de%20la%20industria%2C%20propuestas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Arias, E.; N. Barahona, G. Jerez & E. Lozada. 1995. Monitoreo del recurso erizo en la X y XI región. Informe Final FIP 93-13: 1-74.

Barton, J.; F. Reyes; S. Galilea; M: Prieto y P. Alamos. 2007. Camino al Bicentenario: Propuestas para Chile. El nuevo diseño de la institucionalidad ambiental en Chile. Concurso Políticas Públicas 2007. pág.: 44. <https://politicaspUBLICAS.uc.cl/wp-content/uploads/2015/02/el-nuevo-diseno-de-la-institucionalidad-ambiental-en-ch>

Bergamini, K., R. Irarrázabal, J.C. Monckeberg & C. Pérez. 2017 Principales problemas ambientales en Chile: desafíos y propuestas. Centro de Políticas Públicas UC. Año 12 / No 95 / ISSN 0718-9745 https://politicaspublicas.uc.cl/wp-content/uploads/2017/07/N%C2%BA95_Principales-problemas-ambientales-en-Chile.pdf

Bermúdez, J. 2010. Política y regulación ambiental de la acuicultura chilena. Revista de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso XXVIII (Valparaíso, Chile, 1er Semestre de 2007) [pp. 307 - 333]. <http://www.rdpucv.cl/index.php/rderecho/article/viewFile/648/610>

Brown, J.R.; R.J. Gowen and D.S. McLusky. 1987. The effect of salmon farming on the benthos of a Scottish. https://ac.els-cdn.com/0022098187901845/1-s2.0-0022098187901845-main.pdf?_tid=91bf90ac-3436-4c98-9b20-b8d

Buschmann, A. 2003. Acuicultura y Ambiente: un análisis bibliográfico de los avances y restricciones para una producción sustentable en sistemas acuáticos.

Buschmann, A.; R. Stead, M.C. Hernández-González; S. Pereda & M. Maldonado. 2013. Un análisis crítico sobre el uso de macroalgas como base para una acuicultura sustentable. Rev. chil. hist. nat. vol.86 no.3 Santiago set. 2013.

Cabrera, L. F. & K. Iturbide. 2010. Piscicultura. Manual dirigido a la comunidad. Universidad del Valle de Guatemala y Fundación Soros Guatemala. http://www.altiplano.uvg.edu.gt/proyectos/cdr/practicas/2010/Piscicultura/Piscicultura_tecnicos.pdf

Campalans, M.; F. Inostrosa y J. Campalans. 2017. Evaluación de riesgo de los sistemas de producción de trucha pan size. Informe Final. Proyecto FIPA 2014-89. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2017

Campos, P.; M. Ávila; A. Bushmann; R. Riquelme; M. Piel; C. de Zárate; F. Pérez, A. Clement; M. Erbs y M. Vega. 2017. Determinación de los impactos asociados a los cultivos de macroalgas y moluscos filtradores y su interacción con cultivos de salmónidos. Informe Final Proyecto FIP 2014-45.

Camus, P. & F. Jaksic. 2009. Piscicultura en Chile: entre la productividad y el deterioro ambiental 1856-2008. Revista Chilena de Historia Natural 82: 591-592, 2009.

Carrasco, C. 2014. Condiciones de trabajo, seguridad y salud en pisciculturas de la Región de la Araucanía. Departamento de estudios. Dirección del Trabajo. http://www.dt.gob.cl/portal/1629/articles-103029_recurso_1.pdf

Carrasco, C. 2014. Condiciones de trabajo, seguridad y salud en pisciculturas de la Región de la Araucanía. Dirección del Trabajo. Cuaderno de Investigación 50.

https://www.dt.gob.cl/portal/1629/articles-103029_recurso_1.pdf

CEA, 2010. Identificación de sitios apropiados para establecer áreas de protección de especies hidrobiológicas nativas de agua dulce. Informe Final Proyecto FIP 2008-58.

http://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-89263_informe_final.pdf

CNA; 2017. Comisión Nacional de Acuicultura. 2017. Acta 01/2017. Primera Reunión Ordinaria 6

Abril 2017. http://www.subpesca.cl/portal/616/articles-97484_documento.pdf

Chamorro, H. 2007. Plan de manejo ambiental para reducir la contaminación de fuentes de agua producida por cultivos de trucha en el Municipio de Sibundoy Putumayo (Colombia).

<http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/a6569%20-%20plan%20de%20manejo%20ambie>

Dantagnan, H.P.; A.S. Borquez; J. Quevedo & I.N. Valdebenito. 2001. Diagnóstico, problemáticas y perspectivas para el desarrollo de la piscicultura a pequeña escala en la IX región de la Araucanía-Chile. <https://core.ac.uk/download/pdf/75990086.pdf>

Directemar. 2016. Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante. 2016. Reglamento Ambiental para la Acuicultura. Armada de Chile. Segunda Edición. Código Publicación: TM – 074.

https://www.directemar.cl/directemar/site/artic/20170126/asocfile/20170126120935/tm_074_2016_090516.pdf

Ecos Consultores Ltda. 2016a. Evaluación y análisis de la biodiversidad marina y continental afectada por las actividades de acuicultura (1ª etapa). Taller Resultados Finales Proyecto FIP 2014-48. Pág. 737.

Ecos Consultores Ltda. 2016. Evaluación directa de macroalgas/impacto de la extracción sobre la comunidad bentónica, III Región. Informe Final Proyecto FIP 2014-17. Pág. 248.

FAO. 2005. Visión general del sector acuícola nacional-Chile. http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_chile/es

FAO. 2006. Síntesis regional del desarrollo de la Acuicultura. 1. América latina y el Caribe-2005. FAO Circular de Pesca No 1017/1. <http://www.fao.org/docrep/pdf/009/a0615b/a0615b00.pdf>

FAO. 2010. Taller para el diagnóstico y seguimiento de la acuicultura de pequeña escala y recursos limitados en América Latina. Asunción, Paraguay, 18-20 Agosto 2010. Serie

Acuicultura en Latinoamérica. Número 3, Agosto.2010.

FAO. 2012. Diagnóstico de la Acuicultura de Recursos Limitados (AREL) y de la Acuicultura de la Micro y Pequeña Empresa (AMYPE) en América Latina. Número 7. 26 pp.

FAO. 2014. Seminario -Taller sobre Políticas Nacionales relacionadas con los Acuicultores de Recursos Limitados en América Latina. Guayaquil (Ecuador) 9 y 10 de mayo de 2013. http://www.racua.net/uploads/media/Sem_Taller_Políticas_Reg_AREL_finalFAO.pdf

FAO. 2014a. Acuicultura de pequeña escala y recursos limitados en América latina y el Caribe.. Hacia un enfoque integral de políticas públicas. <http://www.fao.org/3/a-au437s.pdf>

FAO. 2015. Directrices voluntarias para lograr la sostenibilidad de la pesca en pequeña escala. En el contexto de la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza. FAO. Roma, 2015. Pág. 39. www.fao.org/3/a-i4487s.pdf

FAO. 2016. Una Mirada al Extensionismo Acuícola en América Latina y el Caribe. Flores-Nava, A.; A. Mena; D. Mendoza y A. Fuenzalida. Santiago de Chile, Chile. <http://www.fao.org/3/a-i6016s.pdf> visitada 24 febrero

FAO. 2017. La Acuicultura y la Pesca en pequeña escala & la Agricultura Familiar. Plataforma de conocimientos sobre agricultura familiar. 19-12-201716:58. <http://www.fao.org/family-farming/themes/smallscalefisheries/es>

Flores, R. 2014 Acuicultura de pequeña escala y recursos limitados en América Latina y el Caribe. Red de Acuicultura de las Américas, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. 105 pp.

Folke, C. & N. Kautsky. 1989. The role of ecosystems for sustainable development of aquaculture. Ambio, Vol. 18, No. 4 (1989), pp. 234-243.

Frechette, M.& Bourget, E. 1985. Energy-Flow between the pelagic and benthic zones-Factors controlling particulate organic-matter available to an intertidal Mussel bed. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42: 1158-1165.

Fuentes, J. 2014. Evolución del régimen ambiental de la acuicultura en Chile. Revista de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso XLII (Valparaíso, Chile, 2014, 1er Semestre). [pp. 441-477]. Recibido el 29 de abril y aceptado el 28 de mayo de 2014. www.scielo.cl/pdf/rdpucv/n42/a13.pdf

Gallardi. 2014. Effects of Bivalve Aquaculture on the Environment and Their Possible Mitigation: A Review. Fish Aquac J 5: 105. doi: 10.4172/2150- 3508.1000105

Garrido, A. 2016. Plan de negocios para el tratamiento de residuos hospitalarios en múltiples modalidades. Tesis para optar al Grado de Magíster en gestión y Dirección de Empresas. Universidad de Chile. Pág. 96

Gesam Consultores. 2006. Diagnóstico de la acuicultura de pequeña escala en Chile. Informe Final Proyecto FIPA 2004-26.

http://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-89063_informe_final.pdf

Gesam Consultores Ltda. 1998. Caracterización de la actividad de recolección de camarón de río del norte. Informe Final Proyecto FIP 1997-43. www.subpesca.cl/fipa/613/articles-89625_informe_final.pdf

Hansen, P.K.; A. Ervik, M. Schaanning, P. Johannessen, J. Aure, T. Jahnsen, A. Stigebrandt & C. Heep. 2001. Regulating the local environmental impact of intensive, marine fish farming II. The monitoring programme of the MOM system (Modelling–Ongrowing fish farms–Monitoring). *Aquaculture* 194 2001 75–92.

Hepp C. 2012. Resultados preliminares sobre uso de lodos de pisciculturas sobre suelos agropecuarios de origen volcánico de la Patagonia Occidental (Aysén). Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro de Investigación INIA Tamei Aike, Coyhaique, Aysén-Patagonia, Chile. Boletín técnico N° 223. 82 pp.

<http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR40073.pdf>

IFOP. 2006. Evaluación socioeconómica de la acuicultura en la III-IV Regiones. Instituto de Fomento Pesquero. Informe Final Corregido Proyecto FIP 2004-55. Pág. 923.

IFOP. 2005. Diagnóstico ambiental para actividades de acuicultura en la zona norte (III y IV Regiones). Instituto de Fomento Pesquero. Informe Final Proyecto FIP 2003-26

IFOP. 2006. Diagnóstico ambiental para actividades de acuicultura en la Zona Norte (III y IV Regiones). Instituto de Fomento Pesquero. Informe Final Proyecto FIP 2003-24. Pág. 263.

IFOP. 2007. Evaluación de la normativa sanitaria vigente para la acuicultura. Instituto de Fomento Pesquero. Informe Final Proyecto FIP 2005-40. Pág. 844.

IFOP. 2013. Determinación y evaluación de los componentes presentes en las pinturas anti-incrustantes utilizadas en la acuicultura, sus efectos y la acumulación en sedimentos marinos de la Región de Los Lagos (Primera etapa). Informe Final Subpesca. Proyecto 4728-46-LP12 / Febrero 2013. http://www.subpesca.cl/portal/618/articles-81701_documento.pdf

IFOP. 2015. Estudios de emplazamiento de áreas de acuicultura de pequeña escala en la zona norte. Instituto de Fomento Pesquero. Informe Final Proyecto FIP 2013-23. Pág. 547.

Jensen, O.; T. Dempster; E. B. Thorstad, I. Uglem and A. Fredheim. 2010. Escapes of fishes from Norwegian sea-cage aquaculture: causes, consequences and prevention. *Aquat Environ Interact*. Vol. 1: 71–83, 2010

FAO. 2010. Informe del Taller para el diagnóstico y seguimiento de la acuicultura de pequeña escala y recursos limitados en América Latina. 18-20 Agosto 2010. <http://www.fao.org/3/i1774s/i1774s.pdf>

Kaspar, H.F.; P.A. Gillespie; C. Boyer & A.L. MacKenzie. 1985. Effects of mussel aquaculture on the nitrogen cycle and benthic communities in Kenepuru Sound, Marlborough Sounds, New Zealand. *Marine Biology* 85: 127-136.

Katz, R.; G. González y M.G. Cienfuegos. 2010. Análisis costo-beneficio en la normativa ambiental chilena bajo la Ley 19.300. Estudios Públicos, 117 (verano 2010). https://www.cepchile.cl/cep/site/artic/20160304/asocfile/20160304095157/rev117_katz.pdf

Kawarazuka, N. & C. Bené. 2010. Linking small-scale fisheries and aquaculture to household nutritional security: an overview. *Food Sec.* 2:343–357.

Kawarazuka, N. and C. Bené. 2010. Linking small scale fisheries and aquaculture to household nutritional security: an overview. *Food Sec.* 2: 343-357.

Keus, E.H.J.; R. Subasinghe; N.A. Aleem; R.H. Sarwer; M.M. Islam; M.Z. Hossain; A.A. Masum; M.M. Rahman; M.B. Alan; A.W.M. Anisuzzaman; M.A.B. Bhuiyan; M.F. Rahman and M.H. Bhuiya. 2017. *Aquaculture for Income and Nutrition: Final Report*. Penang, Malaysia: WorldFish. Program Report: 2017-30. <http://www.fao.org/fishery/nalo/search/es>

Kautsky, N. & J. Wallentinus. 1980. Nutrient release from a Baltic *Mytilus*-red algal community and its role in benthic and pelagic productivity. *Ophelia*. Suppl. 1:17-30.

Leal C. 2014 Evaluación de *Mytilus chilensis* como reservorio de *Piscirickettsia salmonis* mediante diagnóstico molecular de PCR. Tesis P. Universidad Católica de Valparaíso, 41 pp http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-3000/UCE3021_01.pdf

Legislación Nacional de países de Latinoamérica y el Caribe: obligación de presentar información actualizada sobre el Estado del Ambiente (EDA). http://www.pnuma.org/gobernanza/documentos/legislacionporpaíses/Paises_y_estados_del_medio_ambiente.pdf

López, D.A., A.H. Buschmann y M.I. González. 1988. Efectos del uso de las zonas costeras por prácticas de acuicultura. III Simposio sobre manejo de vida Silvestre. *Medio Ambiente* 9: 42-54. file:///C:/Users/Moluskos/Downloads/lopezet al.1988.MedioAmbiente-Acuicultura.pdf

Luxoro, C. 2018. "Historia del Huirihue en Chile". Florecimientos Algales Nocivos. Fundación Terram. APP N° 68. Enero 2018. Pág. 34.

Lujan Monja, M. 2012. El impacto ambiental de la maricultura de moluscos sobre el ecosistema. Asociación Acuicultura y Desarrollo (AQUADES). www.oannes.org.pe/upload/20160922134342681882785.pdf

MARM. 2011. Acuicultura de aguas continentales. JACUMAR: Ministerio del Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid, España. Pág. 97.

Martínez Espinoza, M. 1999. La acuicultura rural en pequeña escala en el mundo. Taller ARPE, FAO- UCT, 09 al 12 Noviembre 1999. Site: www.red-arpe.cl

Martínez, G.; R. Cerda, N. Silva, M. Campalans y R. Allesh. 2005. Implementación de un sistema automatizado de registros de datos provenientes del Reglamento Ambiental Sanitario de la acuicultura. Informe Final Proyecto FIP 2003-30. Pág. 238. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. http://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-89035_informe_final.pdf

OCEANA, 2018. Uso de antibióticos en la salmonicultura chilena: causas, efectos y riesgos asociados. Revisión Bibliográfica. https://chile.oceana.org/sites/default/files/salmones-actualizado-oceana_-_final.pdf

PNUMA. 2004. Legislación Nacional de países de Latinoamérica y el Caribe: obligación de presentar información actualizada sobre el Estado del Ambiente (EDA). (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). http://www.pnuma.org/gobernanza/documentos/legislacionporpaíses/Paises_y_estados_del_medio_ambiente.pdf

Parrado, A. 2012. Historia de la Acuicultura en Colombia. Revista Aquatic N°37, 60-77 pp.

Rivera, J. 2015. Avances en la normativa vinculada a la Acuicultura a Pequeña Escala en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos. En: XXXV Congreso de Ciencias del Mar. Taller de Intervenciones en la Pesca Artesanal. www.acuiculturaenareasdemanejo.cl/wp.../2015/.../Subpesca-Javier-Rivera-Vergara.pdf.

Rodríguez, H. & A. Flores. 2014. Acuicultura de pequeña escala y recursos limitados en América Latina y el Caribe. Hacia un enfoque integral de políticas públicas. Red de Acuicultura de las Américas. FAO. Santiago, 2014. <http://www.fao.org/3/a-au437s.pdf>

Sepúlveda, M., F. Farías & E. Soto, 2009 Escapes de salmones en Chile, Eventos impactos, mitigación y prevención, Valdivia Chile: WWF.
file:///C:/Documents%20and%20Settings/usuario/Escritorio/APE%20FIP%20NORMATIVA/PREfinal/EscapesdeSalmonesenChile_Sepulvedaetal_2009.pdf

Sernapesca. 2019. Manual de Inocuidad y Certificación. Parte II: Sección: control en Origen (http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/parte_ii_seccion_i_control_en_origen_version_20190308.pdf; consultado el 12 de marzo de 2019).

Subpesca. 2009. Alcances y Desafíos de la Acuicultura de Pequeña Escala en la región de Los Lagos. Taller. Jueves 30 de julio de 2009, Calbuco. Subsecretaría de Pesca. Comisión Nacional de Acuicultura.

http://www.mares.cl/documentosnodo/nodox/ape_calbuco_jul2009.pdf

Subpesca. 2016. Programa de investigación situación sanitaria de enfermedades de alto riesgo en peces silvestres 2014-2015. Informe anual de resultados. Informe Técnico (D.A.C.) N° 538/30.06.2016. (http://www.subpesca.cl/portal/616/articles-93850_documento.pdf

Terram. 2009. El piojo del salmón en la salmonicultura chilena. Publicaciones Fundación Terram www.terram.cl. APP N° 49.

http://www.terram.cl/descargar/recursos_naturales/salmonicultura/app_analisis_de_politicas_publicas/APP-49-Caligus-El-Piojo-del-salmon-en-la-salmonicultura-chilena.pdf

Terramar. 2008. Evaluación ambiental y sanitaria de la acuicultura de pequeña escala. Informe Final Proyecto FIP 2005-15. pág. 301.

UACh. 2007. Validación de la metodología de existencia de bancos naturales de recursos hidrobiológicos y praderas de algas. Informe Final Proyecto FIP 2005-14. . Universidad Austral de Chile. Pág.

UCSC. 2015. Estudios de emplazamiento de áreas de acuicultura de pequeña escala en la zona sur (VI a XIV Regiones). Informe Final Proyecto FIP 2013-24. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Pág. 435.

UCN. 2004. Diagnóstico económico y social de la acuicultura en Chile. Informe Final Proyecto FIP 2002-24. Pág. 783. Universidad Católica del Norte. http://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-89006_informe_final.pdf

Universidad Austral de Chile. 2016. Actualización de la estimación de parámetros biológicos y de crecimiento de erizo en la X y XI Regiones. Informe Final Proyecto FIP 2014-08. Pág. 250.

UAP. 2017. Determinación de los impactos asociados a los cultivos de macroalgas y moluscos filtradores y su interacción con cultivos de salmónidos. Informe Final Proyecto FIP 2014-45. Pág. 340.

UdeC. 2009. Diagnóstico y evaluación de las competencias y gestión de las organizaciones de pescadores artesanales y acuicultores de pequeña escala. Informe Final Proyecto FIP 2007-48.

Valdés, J. 2010. Capítulo 6.1: Sedimentos Marinos. Libro Geología Marina. En: Díaz-Navea & Frutos. (Eds.). 2010. Geología Marina de Chile. Comité Oceanográfico Nacional de Chile, Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Servicio Nacional de Geología y Minería: 115 p., Valparaíso.

Vásquez, S. 2006. Factibilidad de la implementación de una piscicultura de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mikiss*) en la comuna de Loncoche. Tesis para optar al grado de Licenciado en Agronomía. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/fav335f/doc/fav335f.pdf>

Vieira, D; De Olivera, M.; Crispim, M. & B. Cunha. 2016. Por uma aquicultura familiar sustentável: bases jurídicas e da Política do setor no Brasil. <http://dx.doi.org/10.21707/gv10.n04a41>

Vivanco E., 2018. Salmones escapados al medio ambiente: Nivel de impacto medio ambiental. Asesoría Técnica Parlamentaria: Elaborado para la Comisión de Pesca, acuicultura e intereses marítimos. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Nº SUP: 117741
https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/25955/1/Salmones_escapados_al_medio_ambiente_2018.pdf

Van Schalkwyk. 2007. Policy for the development of sustainable inland aquaculture sector in south Africa. Government Gazette Staatskoerant, 7 September 2007. Vol. 507 Pretoria, 7 September 2007, No. 30263
https://www.nda.agric.za/doiDev/sideMenu/fisheries/03_areasofwork/Aquaculture/AquaPolGuidLeg/AquaPolicyGuid

Wang, W.; N. Fisher & S. Luoma. 1996. Kinetic determinations of trace element bioaccumulation in the mussel *Mytilus edulis*. Mar Ecol Prog Ser. Vol 140: 91-113, 1996.
<https://www.int-res.com/articles/meps/140/m140p091.pdf>

White, P.; M. Phillips & M. Beveridge. 2010. Review of environmental impact, site selection and carrying capacity estimation for small scale aquaculture in Asia. FAO expert Whorkshop. Institute of Aquaculture, University of Stirling, Scotland. December 6th to 8th, 2010.

Wijsktrom, U. 1989. Síntesis regional de los informes nacionales sobre la planificación de la Acuicultura. <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB472S/AB472S06.htm>

Wurmann-Gotfrit, C. 2008. Problemática y desafíos de la producción chilena de moluscos bivalvos en pequeña escala. En A. Lovatelli, A. Farías e I. Uriarte (Eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO. Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO. pp. 343–359.

Referencias electrónicas:

www.fao.org/docrep/field/009/as235s/as235s.pdf

<http://acuiculturapiscicultura.blogspot.cl/2015/01/v-behaviorurldefaultvmlo.html>

http://proyectosperuanos.com/camaron_de_rio_peruano/

www. fao.org. Visión general del sector acuícola nacional.

<https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/normativa/>

10. ANEXOS

Se presentan en documento separado, en digital y en físico a continuación se muestra la portada:

PROYECTO FIPA Nº 2017-16

**“Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de
acuicultura de pequeña escala (APE)”**

ANEXOS INFORME FINAL