



Bases de la Convocatoria
Acuicultura sustentable en granja marina multitrófica

INNOVACUA



ARGENTINA
INNOVADORA 2020

PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN PRODUCTIVA



Bases de la Convocatoria

Acuicultura sustentable en granja marina multitrófica

INNOVACUA

1.- INTRODUCCIÓN

La acuicultura consiste en la cría de organismos acuáticos, comprendiendo peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas. La misma supone la intervención humana para incrementar la productividad de los sistemas naturales por medio de actividades específicas, como concentrar poblaciones de peces, facilitar su reproducción, alimentarlos y/o protegerlos de depredadores.

La acuicultura comprende tanto el sector productivo alimenticio, ya sea como proteína animal, tanto por producción de moluscos, crustáceos y peces, como también de algas. A su vez, esta actividad incluye el cultivo de peces ornamentales, especies para re-poblamiento de ambientes naturales y producción de microalgas para generación de biocombustibles o compuestos de la industria farmacéutica.

Con respecto a la producción de animales acuáticos, en 2014 se produjeron más de 101 millones de toneladas, según informes de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Este mercado representa \$ 153,1 miles de millones de dólares. En cuanto al desarrollo del sector, desde el año 2009 continúa creciendo a una tasa de entre el 7% y el 10% anual, posicionándose como el segmento del agro con mayor crecimiento en estos años. El sector de producción de plantas acuáticas también se ha incrementado considerablemente en los últimos años, alcanzando las 27,3 millones de toneladas en el año 2014.

Según datos del 2014, sobre una producción acuícola mundial de 101,09 millones de toneladas, los principales países productores son China con 58,7 millones de toneladas y le siguen, Indonesia e India con 14,3 millones de toneladas y 4,8 millones de toneladas respectivamente para el mismo año; ambos países concentran la producción en la zona continental. Las especies cultivadas son en su mayoría herbívoras, como carpas y tilapias, acompañadas con alguna producción de crustáceos y moluscos. El principal productor en occidente es Noruega (1,3 millones de toneladas), ubicado en el sexto puesto mundial, concentrando su desarrollo en mar y enfocado en el segmento de producción de salmónidos, seguido por Chile quien comparte dicho segmento.

En cuanto a nuestro país, la producción nacional se encuentra en aproximadamente 3.500 toneladas anuales, distribuidas en 13 especies diferentes de cultivo en agua dulce y marina. El 57,02% de la producción acuícola corresponde a pacú, una especie autóctona y herbívora, desarrollada principalmente en la región del noreste argentino. El número de productores en agua dulce es amplio en su número y variedad de especies de cultivo que supera ampliamente el de producción marina que cuenta solo con 14 productores activos, 11 son productores de mejillones, 2 de ostras y 1 de trucha arcoíris.

La razón por la que nuestro país se encuentra retrasado en el desarrollo del sector acuícola ha sido objeto de numerosas mesas de discusión y talleres de trabajo. A nivel nacional, el Ministerio de Agroindustria cuenta con una Dirección de Acuicultura con la que se trabaja en forma conjunta desde el año 2013. En 2015 el MINCyT constituyó la Comisión Asesora de Maricultura en el marco de la iniciativa interministerial Pampa Azul, espacio que permitió nuclear actores de la acuicultura marina y de agua dulce que contribuyeron a conformar una visión de desarrollo para el sector. Forma parte de esta Comisión el SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria) que es uno de los actores claves en la generación de normativas, fiscalización y auditorías que posibiliten la producción,



garantizando sanidad y calidad de los alimentos. El sector ha sido objeto de análisis también en Mesas de Implementación del Plan Argentina Innovadora 2020.

Por medio de estas discusiones se ha llegado a la conclusión de que existe escaso desarrollo en innovación en los estadios de cultivo (buenas prácticas de manejo, ingeniería en instalaciones y maquinaria, cosecha y faena) y en valor agregado en producto. A su vez, ha surgido reiteradas veces, con respecto al cultivo en mar, la necesidad de contar con un proyecto emblemático que demuestre la factibilidad de producción en Mar Argentino. Por todo lo expresado con anterioridad, quedan expuestos los puntos con necesidad de intervención desde la ciencia y la tecnología a nivel nacional.

Llevando el mismo enfoque a un contexto global, la necesidad de intervención se enfatiza. La población mundial ascenderá a 9.000 millones de personas para el año 2050 por lo que la necesidad de producción de alimentos requerirá que los mismos sean producidos en forma eficiente y sustentable, demandando recurrir a tecnologías que permitan el aumento y mejoramiento de la calidad y sustentabilidad productivas. Desde el punto de vista los requerimientos alimentarios las proteínas de origen animal y los ácidos grasos de alta calidad nutricional son puntos sumamente críticos.

Los peces son el grupo de animales más eficientes en cuanto a conversión de kilogramos de alimentos en kilogramos de carne, lo que permite una producción más eficiente. Con respecto a las capacidades de Argentina de generar productos de acuicultura, se cuenta con uno de los litorales marítimos más grandes y con menor explotación de cultivo. La FAO posiciona a nuestro país como uno de los candidatos con mayor potencial de producción a nivel mundial y propone una tecnología de producción sustentable. A su vez, las cuencas de agua dulce y la diversidad de especies autóctonas cultivables, también contribuyen a un gran potencial para la producción en agua dulce.

Haciendo foco en la sustentabilidad, nuestro país cuenta con las condiciones acuáticas naturales de biodiversidad, nivel de nutrientes, oxígeno disuelto en agua y temperaturas óptimas para desarrollar cultivos, como ya se están desarrollando en agua dulce y como propone la FAO para tecnologías sustentables de cultivo marino.

En lo que respecta al capital humano, Argentina cuenta con una gran tradición de producción agropecuaria, siendo la producción de cereales la materia prima principal para la producción de alimento balanceado, y posee una gran trayectoria en la cría y engorde de varias especies terrestres. Dichas actividades han estado impulsadas por la excelente formación de recursos humanos en veterinaria, ingeniería agronómica, biología y biotecnología, entre otras carreras. Este ecosistema productivo ha permitido dejar capacidades instaladas que pueden ser volcadas al sector acuícola en conjunto con las capacidades en ingeniería naval, artes de pesca y manejo de procesos en el mar.

Como último ítem a destacar, la pesca argentina permite a nuestro país un ingreso de divisas de más de 1.500 millones de dólares anuales, lo que implica que nuestro país se encuentra inserto en el mercado internacional y posee capacidades de gestión comercial en dicho sector.

Teniendo en cuenta lo descripto anteriormente se ha definido el desarrollo y acompañamiento de un proyecto científico tecnológico emblema que tiene por objetivo validar una tecnología propuesta por FAO. En particular el informe N° 549 expresa la potencialidad de Argentina para la producción en IMTA (granja marina multitrófica integrada) marina en especial en producción offshore. Dado que Argentina aún debe resolver cuestiones logísticas importantes para lograr lo propuesto por FAO, se propone la validación de la acuicultura multitrófica en un sector de la plataforma marina que permita trabajar sobre la puesta a punto de la misma, para luego replicarse a diferentes distancias costeras. Para realizar dicha validación es que el Ministerio ha creado la Iniciativa “INNOVACIÓN ACUICULTURA ARGENTINA - INNOVACUA” (Resolución N° 231 de fecha 02 de mayo de 2016 del MINISTRO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA), con el objeto de ofrecer el marco institucional acorde a los desafíos de gestión del sector e ir acompañando su desarrollo.



Como en todo proyecto de carácter científico tecnológico, se busca la estandarización de determinados parámetros con el fin de minimizar el número de variables no controlables. Es decir que deberá llevarse adelante en un sitio que permita independizarse de factores externos a las variables de análisis del proyecto, en donde las principales especies propuestas tengan un desarrollo probado y medido en cultivo y en donde pueda garantizarse un ambiente propicio en cuanto a la logística, para minimizar la introducción de variaciones por problemas de distribución, traslado y provisión. Por los siguientes motivos se ha realizado la elección del sitio Tierra del Fuego para el desarrollo de este proyecto emblema:

- Captación y desarrollo biológico natural de las especies reparadoras del impacto ambiental en la región. Es decir que tanto los organismos bivalvos filtrantes, como las macroalgas están y crecen de forma natural en la zona: esto asegura el correcto desarrollo de las especies limpiadoras primarias del sistema, que son indispensables para realizar la instalación y ensayos. De esta forma se garantiza el ensayo de sustentabilidad.
- Presencia de puerto internacional, aeropuerto internacional y ley de promoción y fomento industrial: esto permite una logística óptima en términos de materiales e insumos necesarios, sea en conexión con Buenos Aires como con otras partes del mundo con el beneficio impositivo.
- Fuente de agua dulce de calidad con conexión para optimizar la logística de siembra. Lago Fagnano, a menos de 100km de posibles espejos agua donde realizar la granja de cultivo multitrófico: esto da la posibilidad de un transporte mínimo en cuanto a tiempo y caminos y la optimización de la conexión entre los juveniles que deben ser sembrados periódicamente en las jaulas, reduciendo estrés y posibles accidentes.
- Calidad del agua dulce. Es libre de metales pesados y compuestos nitrogenados y fosforados: esto es indispensable para poder asegurar el cultivo de juveniles evitando variables en el sistema de producción de los insumos de los peces.
- Existen antecedentes de cultivo de bivalvos y truchas: esto hace que exista un sistema de concesiones establecido y regulación al respecto que garantiza un espacio y una disponibilidad de condiciones anexas necesarias para el cultivo de ambas especies.
- Certificación de agua para cultivo de moluscos bivalvos: garantiza la calidad del agua de cultivo donde se han hecho análisis periódicos que respaldan la actividad.
- En la zona existen especies limpiadoras del fondo como centolla, centollón y langostilla: las mismas son indispensables para analizar el proceso de limpieza del fondo e interacción con otras especies.
- Existe trayectoria científica en la zona con capacidad instalada de desarrollo científico y vinculación tecnológica.
- Corrientes, mareas y profundidades óptimas para desarrollar los ensayos: esto admite un monitoreo de los nutrientes y el fondo marino, mientras que permite el desarrollo de las especies y la utilización de infraestructura marina ya probada.
- Temperaturas estables entre 4 y 10°C y cantidad suficiente de oxígeno disuelto: de esta forma permite independencia de la variabilidad de estos factores.
- Zona con certificación del Fin del Mundo. Permite obtener productos diferenciados, lo que es deseable en este tipo de proyecto en términos de certificación, y fijar una política de sustentabilidad de la mano de una certificación de producción regional.

El cultivo multitrófico es una producción de utilización responsable de recursos genuinos de la provincia, con capacidad de réplica en varios sitios dentro de la misma: esto permite una diversificación de la matriz



productiva basada en las capacidades y condiciones propias, potenciando los RRHH, las líneas de investigación, los recursos y generando puestos de trabajo calificados y de calidad.

Por todas estas condiciones se ha elegido a la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur para realizar el primer ensayo de una granja marina multitrófica integrada para la puesta a punto y validación de dicha tecnología.

En este marco, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, a través de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), y en particular a través del Fondo Argentino (FONARSEC), convoca a consorcios público-privados para la presentación de proyectos orientados a validar la tecnología de cultivo multitrófico en granjas marinas en el canal del Beagle y optimizarla para su replicabilidad, logrando el menor impacto medioambiental posible con respecto a los cultivos tradicionales y demostrando la sustentabilidad social, económica y medioambiental.

2.- OBJETIVO

La convocatoria tiene como objetivo financiar parcialmente **UN PROYECTO** de desarrollo tecnológico que tenga como meta el diseño, construcción e instalación de una Granja Marina Multitrófica Integrada para el cultivo de varias especies en el mar, buscando ofrecer soluciones de producción de proteína animal de forma sustentable y utilizando I+D+i para la obtención de productos comercializables.

El proyecto deberá hacer especial énfasis en el estudio del cultivo multitrófico, y en el impacto comercial en las áreas productivas correspondientes, fomentando a su vez asociaciones entre los actores públicos y privados vinculados, así como capacidades tecnológicas destinadas a fortalecer el sector productivo y su competitividad.

El proyecto deberá ejecutarse financieramente durante los primeros 3 años mientras la ejecución técnica y productiva podrá alcanzar los 5 años de duración.

El proyecto seleccionado deberá contar con todos los componentes funcionales o áreas que posee una IMTA Marina, los cuales se detallan a continuación:

A - HATCHERY:

El hatchery consta de un centro para el cultivo en sistemas controlados de ovas embrionadas, engorde de peces hasta 100 gramos para su posterior traslado a jaulas en mar y mantenimiento de plantel de reproductores. Debe considerar la elección de sistemas de cultivo con tecnología confiable y probada. Todas las instalaciones deben ser diseñadas observando las reglamentaciones provinciales y nacionales vigentes con el objetivo de preservar los recursos naturales utilizados. Debe contar con documentación específica detallada para el cultivo de organismos acuáticos y en condiciones de bioseguridad exigidas a nivel nacional: memoria descriptiva, plan de contingencias, procedimientos operativos estandarizados y registro de importador y productor.

B - GRANJA MARINA MULTITRÓFICA INTEGRADA (IMTA):

Debe considerarse el cultivo simultáneo en un volumen de agua de al menos una especie central (trucha arcoíris) y al menos otras dos especies (mejillón azul y macro algas). Es indispensable el monitoreo de nutrientes que fluyen entre una especie y otra, así como el efecto en el rendimiento de engorde de cada una.

C - PLANTA DE PROCESOS DE PRODUCTO:

La misma debe ser específica para productos de acuicultura, incluyendo peces, bivalvos y grandes crustáceos, como centolla. La transformación de los productos debe estar orientada al agregado de valor, ya sea en procesos como en trazabilidad y certificaciones. El establecimiento debe estar diseñado para



obtener la habilitación de tránsito federal/exportación que exige el SENASA, por lo que incluye memorias operativa y descriptiva. Deberá contar con un protocolo y planta de tratamiento de efluentes líquidos.

D - PROPUESTA CIENTÍFICA:

El proyecto deberá constar de una propuesta científica que permita estudiar el seguimiento del flujo de nutrientes entre las especies, valorar el rendimiento de los organismos acuáticos involucrados y considerar el comportamiento de las especies del fondo. La propuesta científica deberá incluir la descripción de la metodología a implementar en los siguientes compartimentos de estudio:

I. Monitoreo de la productividad y eficiencia de la granja

II. Estudio de dinámica sedimentación de materia orgánica desde las jaulas/cuerdas de cultivo

III. Monitoreo constante de impacto medio ambiental en fondo con propuesta de valor.

El proyecto deberá contar con una propuesta de transferencia tecnológica de los avances científicos parciales, como también de la tecnología validada a fin de que se garantice la implementación de nuevas granjas en caso de obtener resultados positivos y auspicioso del proyecto.

E - ETAPA PRODUCTIVA Y COMERCIAL:

I. Certificaciones de calidad

Los productos deben, al cabo de 5 años obtener la certificación del Fin del Mundo para moluscos bivalvos y productos marinos, así como centolla, si en algún momento se produjera la misma. Además el proyecto deberá contribuir para lograr la puesta a punto del protocolo de dicha certificación para productos de trucha y algas.

Es deseable que se considere también la implementación de otros sistemas de certificación de calidad, como ser normas ISO, certificación de alimentos orgánicos, y/o cualquier otra normativa que diferencie y genere valor agregado a los productos de la granja.

II. Plan de Marketing

Es deseable que se considere también la implementación de un plan de marketing teniendo en cuenta desde el packaging, donde se ponga en valor la sustentabilidad del proceso de producción y las certificaciones obtenidas, y misiones comerciales de promoción y colocación de productos.

Las empresas privadas podrán o no estar vinculadas con el sector productivo y/o alguno de los segmentos de la cadena de valor, sin embargo deberá reflejar en la formulación del proyecto el plan de comercialización de productos.

III. Logística

La logística debe realizarse atenta a las buenas prácticas de manejo asegurando y manteniendo la calidad de los productos.

Los proyectos presentados podrán presentar modificaciones que, respetando los objetivos técnicos, mejoren u optimicen la ejecución de los mismos respecto de lo planteado en estas bases.

VER ANEXO I OBJETIVOS TÉCNICOS DE CADA SEGMENTO
--

Son de aplicación a la presente Convocatoria, y su cumplimiento será de estricta observación:

- Ley de Contrato de Trabajo N° 20.744.
- Ley de Protección del Trabajo N° 24.013.



- Convenios colectivos de trabajo aplicables a cada Proyecto.
- Ley de Riesgos del Trabajo N° 24.557.
- Ley de Desarrollo sustentable del sector acuícola N° 27.231/15.

Documentos Adicionales y Normas vigentes aplicables a la presente Convocatoria, cuyos contenidos se sintetizan según el siguiente detalle:

- Ley de pesca y acuicultura provincial N° 244/95.
- Ley N°55/92 y decreto 1333 de regulación de procedimientos de estudio de impacto ambiental provincial.
- Resolución provincial para la producción de Organismos Acuáticos Vivos en los emprendimiento N° 1314/04.
- Resolución M.P. 386/04 del SENASA donde se delimita zona a clasificar para extracción y cultivo de moluscos bivalvos.
- Decreto 4238/68 y Resolución 829/06 del SENASA para habilitación de planta de proceso y tránsito federal.
- Resolución 853/11 del SENASA que define requisitos para predios cuarentenarios.
- Guía Seguridad Ocupacional y Mitigación de Impactos Ambientales para Obras Menores.
- Ley provincial de Tierra del Fuego 370/97 Régimen del patrimonio cultural y paleontológico provincial.

VER ANEXO II: DEFINICIONES GENERALES

VER ANEXO III: DOCUMENTOS ADICIONALES

VER ANEXO IV: GLOSARIO DE NORMAS APLICABLES

3.- RESULTADOS ESPERADOS

El desarrollo del proyecto financiado deberá conseguir los siguientes resultados, a corto, mediano y largo plazo:

- I. Manual de buenas Prácticas en I+D+i.
- II. Puesta en marcha y funcionamiento a escala comercial del Hatchery, Granja IMTA Marina y Planta de procesamiento.
- III. Desarrollo de las metodologías de cultivo para truchas, mejillón, algas y cultivo o repoblamiento de especies de fondo.
- IV. Validación y/o propuesta de mejora para la tecnología IMTA como sustentable (en sus tres aspectos: medioambiental, económica y social).
- V. Desarrollo de un estudio de estrategia comercial.

4.- BENEFICIARIOS

Los beneficiarios deberán ligarse bajo un régimen de Consorcio Asociativo Público-Privado (CAPP) el cual deberá estar constituido mediante instrumento público.



Dicho CAPP deberá estar integrado, como mínimo por UNA Institución u Organismo Público dedicado a I+D+i, conjuntamente con al menos UNA Institución u Organismo Privado productor de bienes y/o servicios. A su vez, podrán conformar el CAPP otras Instituciones u Organismos públicos o privados.

Las Instituciones u Organismos públicos deberán tener autonomía legal y financiera.

Asimismo, el CAPP y sus integrantes deberán contar con capacidad profesional, técnica, de gestión y administrativa suficiente para ejecutar el proyecto y encontrarse en condiciones de aportar los recursos de contraparte estipulados en las presentes bases.

El incumplimiento de las formalidades requeridas en la presente sección será causal de no admisión de las propuestas presentadas.

VER ANEXO V: MODELO DEL CAPP

5.- APORTES REALIZADOS POR EL MinCyT Y LA PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO

Mediante asesores técnicos altamente capacitados y especializados en distintos aspectos de la acuicultura y en conjunto con el equipo de gestión de proyectos el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT), se realizaron numerosos estudios de pre-factibilidad y viabilidad del proyecto emblema, seleccionando la provincia y la zona definida como idónea en Tierra del Fuego, sobre el canal del Beagle, para la instalación de la granja IMTA marina.

A su vez se contrató un estudio de batimetría, correntometría, energía de olas, cálculo de energía de ingeniería de fondeo, y utilización de materiales de construcción que permitirán definir las especificaciones técnicas, disposición en el espacio, tecnologías de jaulas, redes y fondeo para la validación de la tecnología mencionada en el PUNTO 2- OBJETIVO, de estas Bases y Condiciones. Los resultados de dichos estudios serán entregados al CAPP que resulte beneficiario de esta convocatoria para utilizarse como base fundamental en la ejecución del proyecto por parte del CAPP.

La Provincia de Tierra del Fuego otorgará por contrato de concesión el uso de terrenos para el normal desarrollo del proyecto emblema:

- Un terreno en la cercanía del Lago Fagnano.
- Un terreno en las cercanías de Puerto Almanza
- Una zona del espejo de agua sobre el Canal de Beagle, cuya extensión garantice la posibilidad de colocación de la granja.

Los mismos serán definidos con precisión e informados al consorcio ganador por las autoridades de la provincia.

6.- FINANCIACIÓN Y PLAZOS DE EJECUCIÓN

En el marco de la presente Convocatoria se establece como posible límite máximo para el costo total del proyecto la suma de PESOS CIENTO NOVENTA Y DOS MILLONES (\$192.000.000) y un monto mínimo de PESOS NOVENTA Y SEIS MILLONES (\$ 96.000.000). El FONARSEC financiará hasta un 70% del costo total del proyecto en concepto de subsidio, debiendo los miembros del CAPP aportar como contraparte el resto de los fondos necesarios para implementar el proyecto. El plazo de aplicación de los recursos no podrá superar los **3 años**.



Aportes	FONARSEC (70%)	CONTRAPARTE (30%)	Costo Total de Proyecto
Monto Mínimo	\$ 67.200.000	\$ 28.800.000	\$ 96.000.000
Monto Máximo	\$ 134.400.000	\$ 57.600.000	\$ 192.000.000

7.- PERTINENCIA DE LOS GASTOS

7.1.- GASTOS ELEGIBLES / RUBROS

Se considerarán gastos elegibles para el cálculo del costo total del proyecto (subsidio y/o contraparte según corresponda):

- **RECURSOS HUMANOS**

Recursos Humanos Propios:

El aporte que las entidades realicen en concepto de RR.HH propios no podrá superar el 50% del monto total aportado como contraparte; el restante 50% deberá distribuirse en los otros rubros elegibles.

Los salarios y honorarios de aquellos investigadores, tecnólogos, profesionales, técnicos, operarios, etc. que estén involucrados en el proyecto y pertenezcan a las Instituciones y/o empresas que participan del consorcio (CAPP), serán imputados **exclusivamente como gasto de contraparte con su salario básico.**

Se podrá financiar como gasto de subsidio, pagos extra al personal que tenga relación de dependencia laboral pre-existente, por su nuevo aporte al proyecto.

Para el caso de director del proyecto y líderes de los grupos de investigación participantes, el **tiempo real dedicado** por la persona al proyecto debe ser **como mínimo del 50%.**

Recursos Humanos Adicionales:

(Hasta el 20% del monto del subsidio)

Se podrán solicitar honorarios para recursos humanos adicionales con determinados perfiles específicos, a fin de complementar los Recursos Humanos propios para llevar a cabo las actividades del proyecto.

- **CONSULTORIAS Y SERVICIOS**

(Hasta el 20% del costo total del proyecto: subsidio + contraparte)

Gastos de asesoramiento técnico o profesional y/o consultorías requeridas para el desarrollo del proyecto.

Sólo podrán contratarse con cargo al subsidio servicios que presten instituciones y/o profesionales pertenecientes a países miembros del BID.

- **BECAS Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

(Hasta el 20% del costo total del proyecto: subsidio + contraparte)

Se cubrirán los gastos para capacitaciones de posgrado, de especialización, y postdoctorado. Asimismo, podrán incluirse capacitaciones específicas para los tecnólogos o



profesionales participantes del proyecto. La duración de dichas capacitaciones no podrá exceder los 3 años. **No se financiarán becas de Doctorado.**

▪ **VIAJES Y VIATICOS**

(Hasta el 10% del costo total del proyecto: subsidio + contraparte)

Relacionados con actividades del proyecto y que sean estrictamente necesarios para la ejecución exitosa del mismo, por ejemplo: visitas a otros centros de investigación para capacitación, o visita de asesores expertos para el proyecto, o visitas a exposiciones o ferias de carácter comercial de productos finales afines al proyecto.

▪ **MATERIALES E INSUMOS**

(Hasta el 50% del costo total del proyecto: subsidio + contraparte)

Solo serán financiados aquellos a ser utilizados dentro del proyecto y necesarios para su desarrollo.

▪ **BIENES DE CAPITAL**

(Hasta el 75% del costo total del proyecto: subsidio + contraparte)

Adquisición de equipos y dispositivos específicos estrictamente necesarios para el desarrollo del proyecto. Es importante que el grupo verifique si el equipo que necesitan ya existe en otra dependencia de su universidad o centro, o en otra institución o empresa participante del consorcio, ya que el FONARSEC tendrá en cuenta la disponibilidad de equipos al momento de analizar la razonabilidad presupuestaria.

Con el aporte imputable al subsidio, sólo podrá financiarse equipamiento originario de países miembros del BID.

▪ **INFRAESTRUCTURA**

(Hasta el 75% del costo total del proyecto: subsidio + contraparte)

Adecuación de edificios existentes u obra nueva, en atención a los requerimientos del proyecto.

▪ **GASTOS DE ADMINISTRACION**

(Hasta 5 % del costo total del proyecto)

Se deberá proponer un unidad ejecutora por parte del CAPP, compuesta por el Gerente de Proyecto, el Coordinador Científico, el Coordinador Legal y Financiero y personal de gestión que se requiera a fin de garantizar el cumplimiento de las tareas administrativas y científicas del mismo. Es deseable que se designe a un gerente de proyecto experimentado (se valorará certificación de PMI).

▪ **OTROS COSTOS**

(Hasta el 15% del costo total del proyecto: subsidio + contraparte)

Gastos de patentamiento y otras modalidades de protección de la propiedad intelectual e industrial derivado del proyecto, gastos de certificaciones por buenas prácticas profesionales de los procesos productivos (normas ISO y otras), diseño del empaquetado y envoltorio de los productos y misiones comerciales para la promoción de los mismos.

7.2.- GASTOS NO ELEGIBLES

No serán considerados gastos elegibles para el cálculo del costo total (subsidio y contraparte) del proyecto los siguientes:



- Reestructuración de deudas, pago de dividendos o recuperaciones de capital ya invertidos.
- Transferencia de Activos: adquisición de acciones, de participaciones en capital social u otros valores mobiliarios, etc.
- Pago de cesantías.
- Todo gasto innecesario o incompatible con el logro de los resultados previstos en el proyecto.
- Impuesto al Valor Agregado (IVA) para las compras de empresas privadas.
- Bienes e Inmuebles usados o adquiridos de forma previa a la fecha de la Resolución de Directorio de la ANPCyT aprobatoria del Proyecto, pudiendo si ser utilizados en la ejecución del mismo.

**CUADRO RESUMEN DE GASTOS ELEGIBLES Y NO ELEGIBLES
SEGUN CONCEPTO Y APORTANTE (según porcentuales de 5.1 y detalle en 5.2)**

CONCEPTO	SUBSIDIO AGENCIA	CONTRAPARTE
RR.HH. Propios	NO	SI
RR.HH. Adicionales (honorarios)	SI	SI
Consultorías y Servicios	SI	SI
Becas y Capacitaciones	SI	SI
Viajes y Viáticos	SI	SI
Materiales e Insumos	SI	SI
Bienes de Capital	SI	SI
Infraestructura	SI	SI
Gastos de Administración	SI	SI
Otros Costos	SI	SI

Se reconocerán como gastos a ser financiados por la contraparte, los realizados a partir de la fecha de la Resolución de Directorio de la ANPCyT aprobatoria del Proyecto. En cuanto a los gastos imputables al subsidio serán reconocidos desde la firma del Contrato que efectivice el beneficio.

8.- REQUISITOS PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS



Los proyectos presentados deberán:

- Ajustarse a los objetivos de la presente convocatoria.
- Contener la documentación que acredite los antecedentes de las Instituciones Públicas, Instituciones Privadas sin fines de lucro, Organizaciones no Gubernamentales como así también de las Empresas Nacionales e Internacionales productoras de bienes y servicios que conforman el Consorcio. (Estatutos y sus modificaciones, designación de sus representantes, vigencias de mandatos, actas conteniendo las resoluciones societarias pertinentes emitidas por el órgano respectivo, certificadas por Escribano; Balances de los últimos tres ejercicios certificados por Consejo de Ciencias Económicas de la jurisdicción correspondiente, en original).

Acompañar de los Formularios de Presentación Completos.

- *Original del **Contrato, Convenio o Acuerdo Constitutivo** del CAPP formalizado en Instrumento Público. Dicho instrumento deberá contener obligatoriamente:*

*El **Contrato, Convenio o Acuerdo Constitutivo del CAPP** deberá contar con:*

- a) La denominación del Consorcio, su composición y objeto. El **domicilio especial constituido a los efectos del contrato** y el domicilio real de sus integrantes.
 - b) ***El acta y la mención del órgano societario*** que aprobó la participación contractual de cada uno de los integrantes y los faculta a obligarse.
 - c) Forma y ámbito en que adoptarán las decisiones.
 - d) ***Los derechos y obligaciones patrimoniales de sus integrantes entre sí, y respecto de terceros.***
 - e) Plan de incorporación, por cada uno de los integrantes del CAPP, de un recurso altamente calificado, de preferencia recibido de un doctorado cuya área de especialización sea pertinente con el proyecto. Esto podrá ser a través del financiamiento de esta convocatoria como de otro instrumento de financiamiento pertinente o por medio de capital propio. Los mismos deberán incorporarse al comenzar el proyecto.
 - f) Designación de un **Coordinador Científico** quien reportará al **Gerente de Proyecto** y será el encargado de la dirección científica y tecnológica del proyecto, según coordine con el Gerente del Proyecto que actuará a la vez como coordinador de las diferentes etapas que integran el proyecto y será el responsable legal, por parte del CAPP, ante la ANPCyT. Un **Coordinador Legal y Financiero**, quien también reportará al Gerente de Proyecto. Este último tendrá contacto periódico con un referente del Equipo de Gestión del MinCyT, designado por la Subsecretaría de Políticas en Ciencia, tecnología e innovación Productiva; quien apoyará la gestión y auditará los procesos de avance del proyecto.
 - g) El CAPP deberá proponer un esquema de reinversión en I+D+i en temáticas de acuicultura. La propuesta será considerada en el proceso de evaluación como un factor de ponderación entre las propuestas presentadas. Se fijará un mínimo de reinversión de 2% sobre la facturación anual a partir del quinto año de proyecto.
- *El CAPP deberá buscar vinculación científica internacional en I+D+i a lo largo del proyecto.*
 - *El CAPP deberá permitir y gestionar las visitas educativas y de formación en varios niveles a sus instalaciones, así como pasantías.*
 - *El CAPP deberá considerar la instalación de un cartel de obra indicando el beneficio obtenido y el proyecto a realizar en cada sitio.*



- Los RRHH que intervengan en el proyecto deberán contar con indumentaria que posea el logo de identificación del MinCyT y de la iniciativa.
- El CAPP y su equipo técnico deberán realizar publicaciones, talleres o jornadas de trabajo mostrando el avance científico y tecnológico del proyecto.
- Presentar un plan de ejecución física con etapas y actividades (según **Formulario GANTT**).
- Presentar los rubros de presupuesto de contraparte desagregado (según **Formulario PDCS – Presupuesto Desagregado Contraparte y Subsidio**).
- Presentar el flujo de fondo proyectado a 10 años (según **Formulario FFP**), para demostrar la continuidad y/o sustentabilidad en el tiempo del proyecto.
- Plan de capacitación de recursos humanos: el mismo deberá considerar la posibilidad de formación de becarios y pasantes de ingeniería de último año así como técnicos en diferentes áreas.
- Presentar el informe de evaluación de impacto socio ambiental del proyecto, firmado por un profesional matriculado en Higiene y seguridad, y medio ambiente, externo a las instituciones del CAPP.

9.- PRESENTACIÓN DE PROYECTOS

Las bases y formularios de la convocatoria podrán solicitarse por correo electrónico a: fonarsec@mincyt.gob.ar u obtenerse desde la página web de la Agencia www.agencia.mincyt.gob.ar. La presentación deberá instrumentarse a través del sistema *on-line*¹ que figura en la página web del FONARSEC y en soporte papel mediante sobre cerrado, en cuyo frente se escribirá la dirección abajo citada y la leyenda “**INNOVACUA**”. Dentro del sobre se incluirá la documentación anexa, firmada en todas sus páginas por el Gerente o coordinador ejecutivo del proyecto.

La información presentada por sistema y en papel deberá ser coincidente.

La presentación de los proyectos y de la documentación complementaria deberá realizarse en la Agencia-FONARSEC, Godoy Cruz 2370, Piso 2°, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

La fecha límite de presentación de proyectos *on-line* y en soporte papel será el día 3 de mayo a las 18:00hs. Las presentaciones que se realicen por correo postal deberán contener matasellos del día anterior a la fecha de cierre precedentemente estipulada.

9.1.- Documentación a presentar en el orden siguiente:

- I. Presentación del proyecto.
- II. Plan de Ejecución Física (según formulario GANTT).
- III. Presupuesto de Desagregado de Contraparte y Subsidio (según Formulario PDCS).
- IV. Flujo de Fondos Proyectado (FFP).

¹ <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/post/789>



- V. Información que acredite los antecedentes de las Instituciones públicas, instituciones privadas sin fines de lucro y empresas que conforman el consorcio.
- VI. CAPP firmado ante escribano público en original
- VII. Informe de evaluación de impacto socio ambiental del proyecto.

10.- ADMISIBILIDAD DE PROYECTOS

Serán considerados admitidos los proyectos que ingresados al FONARSEC antes de la fecha y hora de cierre del llamado cumplan con:

Los requisitos de presentación

La documentación mencionada en el punto 9.1

La carga *on-line* del proyecto a través del Sistema de Gestión de Proyectos

Será causal de no admisión el incumplimiento de obligaciones por parte de cualquiera de los integrantes del consorcio, originadas en instrumentos contractuales suscriptos con la Agencia.

La admisión de los proyectos será resuelta por la UNIDAD DE CONTROL DE GESTION Y ASUNTOS LEGALES (UCGAL) mediante el dictado de una Disposición que será notificada fehacientemente a los presentantes mediante correo postal y publicada en la página web de la AGENCIA, cuyo dominio es www.agencia.mincyt.gob.ar, observando para ello lo dispuesto en la Ley N° 19.549 y normas complementarias.

Dicha disposición será susceptible de ser recurrida mediante recurso de reconsideración, el que deberá ser interpuesto por escrito por el Representante Legal del consorcio, dentro de los CINCO (05) días hábiles de notificada la disposición mencionada en el párrafo precedente. El Presidente de la ANPCyT resolverá haciendo lugar o rechazando las impugnaciones presentadas a la resolución que declaró la no admisión de la propuesta.

Cuando la documentación presentada resulte incompleta de acuerdo a las condiciones de admisión de proyectos (PUNTO 9 – PRESENTACIÓN DE PROYECTOS) y, en consecuencia, no sea posible su evaluación de acuerdo a los criterios de selección de proyectos (PUNTO 10 –ADMISIBILIDAD DE PROYECTOS), los mismos serán considerados No Admitidos según sea el caso.

11.- CRITERIOS GENERALES DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Para que un proyecto pueda ser evaluado deberá superar la etapa de admisibilidad cumpliendo para ello con los requisitos mínimos de índole general.

Los proyectos admitidos serán analizados en su pertinencia y su sustentabilidad ambiental, para ello se evaluará el nivel de ajuste de la propuesta a los objetivos de la presente convocatoria y sus potenciales riesgos socio-ambientales. Esta instancia estará a cargo del FONARSEC, para lo cual podrá solicitar el asesoramiento de especialistas ad hoc y de la Unidad de Gestión Socio-ambiental.

En caso de que alguno de los integrantes del CAPP haya recibido fondos de la Agencia, se tomará en consideración el progreso, el cumplimiento y el grado de avance de la ejecución lograda en dichos proyectos al momento de la evaluación de las propuestas.

Superada la instancia de pertinencia, los proyectos serán evaluados a partir de los siguientes criterios:



criterio	Detalle categoría	Categoría excluyente	Ponderación (%)
Encuadre General	Correspondencia con el objetivo del proyecto	X	7
	Plan de trabajo		5
	Gantt		5
	Transferencia de conocimiento y buenas prácticas		3
Análisis CAPP	Antecedentes de los integrantes en relación a proyectos previamente financiados por fondos públicos municipales, provinciales o nacionales		4
	Composición multidisciplinaria y estructura organizacional		3
	Capacidad financiera, del CAPP y sus integrantes	X	7
	Capacidad de gestión		6
Análisis Técnico	Hatchery		7
	Granja marina		7
	Planta de procesos		7
	Etapa productiva y comercial		7
	Razonabilidad del presupuesto desagregado de contraparte y subsidio		7
Propuesta Científica	Antecedentes del equipo de investigación		5
	Incorporación de personal altamente calificado a las entidades del CAPP	X	7
	Formación de RRHH		4
	Diseño del plan de investigación		5
	Vinculación internacional		4

Cada categoría será evaluada con un puntaje de 1 a 10, siendo 10 el máximo puntaje posible. Luego, se aplicará la ponderación asignada a cada categoría, para obtener un puntaje total del proyecto, siendo el máximo posible de 100 puntos.

Sólo pasarán a la etapa de ponderación aquellos que cumplan con los requisitos de las categorías indicadas como excluyentes.

Cada una de las propuestas será sometida a evaluación económico-financiera por parte de un especialista con conocimiento de la realidad del sector en nuestro país y evaluaciones técnico-comerciales por parte de expertos de nivel internacional. Los evaluadores elaborarán dictámenes particulares para cada uno de los proyectos que se les asigne (dos evaluaciones técnico-comerciales por proyecto y una evaluación económico-financiera por proyecto siguiendo los criterios antes mencionados).

Los expertos se reunirán en una Comisión de Evaluación, integrada también por un representante de la Subsecretaría de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, como unidad que comprende a la Dirección de proyectos estratégicos, y un integrante del Ministerio de Agroindustria, organismo al cual pertenece la unidad de aplicación del sector acuícola.

A partir de los dictámenes particulares, la revisión comparativa de las propuestas y la defensa oral de la propuesta, la Comisión realizará ajustes de lo actuado en la etapa anterior y decidirá la calificación final para cada proyecto mediante un dictamen conjunto. Es responsabilidad de esta Comisión verificar el



cumplimiento de las condiciones estipuladas en los procesos de evaluación, verificar la calidad, justificación y viabilidad técnico-comercial de la propuesta en función de los criterios establecidos y, finalmente, elevar el orden de mérito de las propuestas evaluadas al Directorio de la ANPCyT para su resolución.

Se financiará aquel proyecto que haya obtenido la mejor calificación entre todos los proyectos admitidos y esta sea igual o superior a 70 puntos.

Ante proyectos que alcancen igual puntaje, prevalecerá aquel presentado con menor costo total.

Para garantizar que NO se financien proyectos ambientalmente inadecuados, la UGSA (Unidad de Gestión Socio Ambiental) tendrá intervención durante la ejecución del proyecto.

12.- ADJUDICACIÓN

La selección final del proyecto a ser financiado es competencia del Directorio de la ANPCyT en base a las evaluaciones y dictámenes de la *Comisión Ad-Hoc*. El Directorio emitirá una Resolución de Adjudicación con los resultados detallando los proyectos, entidades beneficiarias y montos a financiar.

El solicitante podrá recurrir contra una resolución desfavorable, debiendo para ello interponer el representante legal del consorcio, un recurso de reconsideración por escrito, en el que exprese los fundamentos de su desacuerdo, antes de transcurridos diez (10) días hábiles de la notificación, en un todo de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 19.549 y normas complementarias.

La ANPCyT resolverá haciendo lugar o rechazando las impugnaciones presentadas contra la resolución denegatoria.

13.- EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Los beneficiarios del proyecto adjudicado deberán suscribir un contrato con la ANPCyT en cuyo texto se definirán los derechos y obligaciones de las partes, se cuantificarán los montos del subsidio y la contraparte. En este sentido los integrantes del CAPP deberán presentar con claridad los bienes y recursos con los que afrontarán dicho compromiso.

Para la ejecución del proyecto se deberán cumplir los procedimientos de adquisición y contratación de bienes y servicios que figuran en el ANEXO III – DOCUMENTOS ADICIONALES de las presentes bases.

Los desembolsos podrán asumir alguna de las siguientes modalidades o una combinación de las mismas dependiendo del rubro en cuestión:

- i) pago directo a proveedores y/o contratistas del beneficiario;
- ii) anticipo financiero;
- iii) reembolso de pagos hechos.

En todos los casos, los desembolsos se efectivizarán con posterioridad a la firma del contrato y en cumplimiento de los procedimientos anteriormente mencionados.

El FONARSEC, junto con las unidades correspondientes (DIGFE, UCGAL y UGSA) será responsable del seguimiento técnico, legal y financiero a partir de la presentación de informes de avance, de la implementación de auditorías mediante visitas técnicas y el control de las rendiciones de gastos efectuados.

La Dirección Nacional de Proyectos Estratégicos será la instancia encargada de acordar aspectos de la ejecución del proyecto con el CAPP. Los acuerdos que se celebren deberán quedar asentados en actas, con el fin de monitorear su cumplimiento. Los acuerdos se realizarán sobre aspectos no definidos en la



presente convocatoria y tendrán como objetivo coordinar esfuerzos para la mejor prosecución de las metas establecidas.

La Dirección Nacional de Proyectos Estratégicos, a través de personal especialmente designado, realizará un seguimiento de la ejecución del proyecto. Dicho seguimiento podrá manifestarse en auditorías in situ, reuniones de avance, evaluación de informes, etc. El mencionado seguimiento se deberá ajustar a los hitos inicialmente establecidos y a aquellos nuevos que se establezcan en el devenir del proyecto. Los mismos deberán quedar asentados en actas, así como toda desviación o reformulación del proyecto acordado entre las partes.

De existir una desviación unilateral de los acuerdos alcanzados, la Dirección Nacional de Proyectos Estratégicos podrá solicitar a la ANPCyT suspender los pagos hasta tanto se rectifique la situación observada.

En toda divulgación a través de medios de comunicación, deberá mencionarse expresamente el financiamiento de ANPCyT – MINCYT.

De manera previa al primer desembolso del proyecto se deberá presentar, y la ANPCyT aprobar, un plan de impacto socio-ambiental que contenga una línea de base de indicadores del medio acuático, el fondo marino y el suelo.

14.- PROPIEDAD INDUSTRIAL E INTELECTUAL

Todos los derechos de propiedad industrial e intelectual (DPIs) sobre los resultados intermedios y/o finales alcanzados en el marco del proyecto serán de titularidad del MinCyT o de quien éste designe.

Cabe destacar que nada de lo anteriormente prescripto afecta de manera alguna el derecho intelectual de todo autor y/o inventor de ser reconocido como tal en todo registro y/o publicación que se realice.

Una vez finalizado el proyecto, si los miembros del CAPP no desearan continuar con la producción o utilización del desarrollo obtenido, no podrán interferir en el acuerdo que se realice con otras empresas o instituciones para llevar adelante el desarrollo del mismo.

15.- RESCISION

La ANPCyT podrá declarar unilateralmente la rescisión del Contrato de Promoción en caso de existir incumplimientos contractuales atribuibles a los beneficiarios.

En tal caso, el/los Beneficiario/s deberá/n reembolsar los importes recibidos hasta la fecha de rescisión, en los plazos y condiciones establecidos en el instrumento contractual.

16.- AVISO LEGAL

La presentación del Proyecto importa de parte de los solicitantes el pleno conocimiento y adhesión a las presentes Bases y Condiciones y a su normativa concordante, la evaluación de todas las circunstancias asociadas, la previsión de sus consecuencias y la aceptación expresa de las normas vigentes en materia de seguridad e higiene (Ley N° 19587/72 y su reglamentación aprobada por Decreto N° 351/79, Resolución N° 295/03 y Ley N° 24557/95) (Anexo II) y de la normativa aplicable al objeto de la Convocatoria que nos ocupa (Anexo IV).



ANEXO I

OBJETIVOS TÉCNICOS

Todas las tecnologías, imágenes y marcas descritas en el presente anexo son a título descriptivo pudiendo el CAPP optar por tecnologías y marcas similares.

A - HATCHERY:

El Hatchery debe contar con una fuente de agua dulce de buena calidad y suministro constante, por lo que el mismo no podrá contar con variaciones de estacionalidad ni congelarse. La calidad del agua deberá ser libre de metales pesados y baja en compuestos nitrogenados y fosforados. De esta forma el sistema posee una determinada estabilidad al ingreso, evitando variaciones y sistemas complejos que introduzcan variabilidad fuera del objeto de estudio.

A su vez, el hatchery deberá contar con una sala de cuarentena habilitada por SENASA, con un layout que permita las visitas y observación del proceso desde un pasillo externo, y encontrarse en las cercanías de una ruta que lo conecte con una ciudad y con el sitio de cultivo.

Descripción General

El Hatchery deberá ser proyectado para la producción de 500.000 truchas arco iris anuales desde ovas embrionadas hasta smolts de 70 a 100 gramos para su posterior traslado a cultivo en jaulas marinas y bajo estrictas normas de Bioseguridad.

Zona propuesta: Lago Fagnano. Sin embargo podrá tener otra localización si cumple con las condiciones de funcionamiento, y deberá tenerse en cuenta lo estipulado en el PUNTO 5 - APORTES REALIZADOS POR EL MinCyT.

Para todas las etapas de cultivo se utilizarán Sistemas de Recirculación en Acuicultura (RAS), se realizará un control y ajuste permanente sobre todos los parámetros críticos de calidad del agua, crecimiento y comportamiento de ovas, peces y del equipamiento específico de los sistemas.

La tecnología de cultivo deberá ser provista por una compañía líder en el desarrollo, diseño y construcción de este tipo de sistemas.

Debido a la criticidad del proceso de cultivo se recurrirá a la importación de ovas embrionadas provenientes de países del hemisferio norte con vasta experiencia en el sector, de este modo se asegurará el uso de genética confiable y específica para los objetivos del proyecto. Algunos atributos que se consideran en la selección de peces son: coloración de la piel, bajo porcentaje de madurez, maduración tardía, sobrevivencia y resistencia a enfermedades. Para cada lote de importación se exigirá la emisión de un certificado "Libre de Patógenos Específicos" (SPF) de origen y se recibirán y mantendrán en período de Cuarentena según lo establecido en la Resolución 853/2011 emitida por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA): "Condiciones Sanitarias para el Registro y Funcionamiento de Predios Cuarentenarios en la Importación de Salmónidos, sus Ovas y/o sus Gametas a la República Argentina"

Todo el personal permanente, temporario y visitas involucradas en las tareas de manejo y supervisión de los sistemas de recirculación, limpieza de equipos, tratamiento de efluentes, alarmas, traslado y manejo de peces se encontrarán capacitados, en gestión y manejo del sistema, previamente al inicio de las actividades. Las capacitaciones serán registradas en un Libro de Actas foliado. Del mismo modo, a cada nueva capacitación o actualización le corresponderá el registro en el mencionado Libro de Actas.



Todas las actividades relacionadas con el seguimiento de lote de peces y de los Sistemas de Recirculación serán descritas en detalle por diferentes Procedimientos Operativos Estandarizados (SOPs), del mismo modo dicha actividad será documentada utilizando los siguientes Registros: Tratamiento de Efluentes, Control de Calidad de Agua, Seguimiento de Unidades de Recirculación y Lotes de Peces.

Espacio requerido estimado del predio para la instalación del Hatchery está calculado en 8.000 m². Ya que debe considerarse la distancia requerida por normativa de SENASA entre el espacio construido para sala de cuarentena y el sitio de eclosión de ovas y engorde.

Los requerimientos de servicios estimados son:

- Agua: Toma agua del lago: 700 m³/día (en máxima producción de smolts) y 2 m³/día (vivienda y sanitarios Hatchery), esto último puede ser agua de pozo.
- Electricidad: Potencia requerida en período de producción máxima: 510 kW
- Gas: Zeplling gas envasado: solo para uso de calefacción vivienda de personal
- Otros: Gasoil: Solo utilizado como insumo de Grupos Electrógenos: reserva de 2.000 litros (el consumo dependerá de la frecuencia y tiempo de cortes de red).
- Oxígeno líquido: solo utilizado como sistema de emergencia. Reserva permanente: 2.000 litros.
- Efluentes cloacales (vivienda y sanitarios áreas productivas de Hatchery): se utilizará un Sistema de Biodigestores y Cámara de infiltración para el tratamiento y saneamiento de efluentes cloacales procedentes del uso sanitario de la Vivienda para personal, duchas y baños del Hatchery. Efluente máximo aproximado: 1,5 m³/día
- Consumo de agua para Sistemas de Recirculación en Acuicultura (RAS): Se tomará agua directamente del lago, tanto para la renovación diaria de las Unidades de Recirculación como para el Sistema de Tratamiento de Efluentes y Barros. Consumo máximo aproximado: 800 m³/día (*)

Descripción Geográfica

El Hatchery deberá estar ubicado en la provincia de Tierra del Fuego.

La zona propuesta es en las cercanías del Lago Fagnano.

Se podrán proponer localizaciones que cumplan con todos los requisitos propuestos y que sean superadoras en cuanto a la logística, calidad del agua, u otros factores. En ese caso, el CAPP será el responsable de obtener todas las aprobaciones de concesiones.

Descripción de Instalaciones y Sistemas

A continuación se describen todas las áreas e instalaciones que conforman el hatchery:

- Predio Cuarentenario de Importación (PCI)
- Hatchery:
- Reproductores.
- Toma de agua y tratamiento.
- Planta producción de oxígeno. Unidad (PSA)
- Sala de generadores auxiliares y Sistema de Alimentación ininterrumpida (UPS)
- Sala de tratamiento de efluentes y barros.



- Vivienda para personal y visitas con comodidades para albergar un mínimo de 2 personas.

ESTUDIOS PRELIMINARES - HATCHERY:

Los siguientes datos son guías para el desarrollo del proyecto que no aseguran un resultado pero que aproximan en términos de cálculos teóricos.

Descripción de Instalaciones y Sistemas

A continuación se describen todas los equipos necesarios para cada etapa y sus equipos correspondientes:

- Predio Cuarentenario de Importación (PCI) de Salmónidos- Unidad de Aislamiento - según Resolución 853/2011 de SENASA. En este sector se recepcionarán todos los lotes de ovas embrionadas importadas y se mantendrán hasta la finalización del "período cuarentenario", este tiempo será determinado y supervisado por la autoridad nacional competente (SENASA). Luego se procederá al traslado de los alevines hasta el área productiva del hatchery.
- Hatchery: formado por una oficina general de producción, vestuarios para ingreso y egreso de personal y visitas, depósito de alimento, depósito de insumos, laboratorio de calidad de agua y necropsias, sala de egreso de residuos, esclusa de ingreso y desinfección de ovas y alevines, sala de incubación y alevinaje, laboratorio experimental, sala de descanso, pasillo de circulación general y cuatro áreas productivas destinadas para los sistemas de recirculación en acuicultura en cada etapa de cultivo. Externamente contará con una oficina de recepción de proveedores, oficina de SENASA, depósito/archivo, baño y pasillo de supervisión externa. En éste sector se desarrollará todo el ciclo productivo hasta la obtención de smolts de 70 a 100 gramos.
- Reproductores: formado por una sala de desove, laboratorio, reservorio de agua de mar, sala de tratamiento de agua de mar, sala de tratamiento de agua de reproductores, pasillo de circulación y estanques de cultivo exteriores. Las áreas se utilizarán para el mantenimiento de vida de reproductores y para todos los procesos de selección, manejo, desoves y desinfección de ovas.
- Toma de agua y tratamiento. Constituido por un sistema de bombeo para toma de agua del Lago Fagnano y su posterior tratamiento y disponibilidad para su uso en los Sistemas de Recirculación.
- Planta producción de oxígeno. Unidad (PSA -*Pressure Swing Adsorption*) compacta debe tener una capacidad de producción y almacenaje de oxígeno medicinal en forma gaseosa con una pureza de 96 a 97 % que se utilizará como fuente de oxígeno para los Sistemas de Recirculación tanto en régimen normal como de emergencia.
- Sala de generadores auxiliares y Sistema de Alimentación ininterrumpida (UPS - Uninterruptible Power Supply) unidad: conformado por dos grupos electrógenos diesel, un UPS y un tablero de transferencia automática. Su función es mantener de modo constante y eficiente la fuente de energía eléctrica para todo el predio.
- Sala de tratamiento de efluentes y barros. Formado por equipamiento específico de filtración para el tratamiento de todo el efluente originado por los sistemas de recirculación en acuicultura (RAS).
- Vivienda para personal y visitas con comodidades para albergar un mínimo de 2 personas.



Sistema Fry

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Estanques de cultivo fibra de vidrio Ø3~7 m ³	3
2	Estanques de cultivo fibra de vidrio Ø4~15 m ³	6
3	Tuberías de PE para Ingreso de Agua a los Estanques	9 sets
4	Tuberías de PVC para Desagüe de Agua desde los Estanques	9 sets
5	Tuberías de PE para Desagües Medicinal	9
6	Tubos de Nivel para Estanques con 2 Niveles	9
7	Alimentadores Automáticos Arvotec	9
8	Filtro Mecánico Hydrotech HDF 1603-2S 40µm	1
9	Bomba de Retrolavado Grundfos para Filtro Mecánico	1
10	Bombas para los Biofiltros, 167 m ³ /h, 4m Grundfos	2
11	Bomba para Retrolavado de Biofiltros, tipo KW	1
12	Soplador de aire y Tubería Difusora para Retrolavado de Biofiltros	1 set
13	Bomba para Regulación de Intercambio de Agua en el Sistema, Grundfos	1
14	Conos de Oxígeno Tipo BA 170 Incluyendo Piping	4
15	Bomba para Conos de Oxígeno Grundfos, 170 m ³ /h 0,8 bar	2
16	Gabinete para Regulación de Oxígeno	10
17	Ventiladores	2
18	Difusores para Oxígeno de Emergencia	9
19	Sensores de oxígeno-Oxyguard	9
20	Red de Distribución de Oxígeno dentro del Edificio	1
21	Estructuras Metálicas en Biofiltros	1 set
22	Set de Válvulas y Tuberías para los Biofiltros	4 sets
23	Medio RK para Biofiltros Sumergidos (2 cámaras 2m x 2m x 2m de altura medio)	11 m ³
24	Bio-Blok 200 para Filtro de Cascada (Altura=1,51m)	12 m ³
25	Sistema de Regulación de pH con Dosificador de Cal	1 set
26	Sistema de Control de Alarmas	1
27	Panel de Control (PLC) con Pantalla Táctil Remota	1



Sistema Smolt

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Estanques de cultivo fibra de vidrio Ø6,5~50 m ³ (2 Manejo)	6+2
2	Tuberías de PE para Ingreso de Agua a los Estanques	6+2 sets
3	Tuberías de PVC para Desagües desde Estanques	6+2 sets
4	Tuberías de PE para Desagües Medicinal	6+2 sets
5	Tubos de Nivel para Estanques	6+2 sets
6	Alimentadores Automáticos Arvotec	16
7	Filtro Mecánico Hydrotech HDF 1604-2S 60µm	1
8	Bomba de Retrolavado Grundfos para Filtro Mecánico	1
9	Bombas para los Biofiltros, Grundfos 225 m ³ /h,	4
10	Bomba para Retrolavado de Biofiltros, tipo KW	1
11	Soplador de aire y Tubería Difusora para Retrolavado de Biofiltros	1 set
12	Bomba para Regulación de Intercambio de Agua en el Sistema, Grundfos	1
13	Conos de Oxígeno Tipo BA 60	8
14	Bomba para Conos de Oxígeno Grundfos, 60 m ³ /h, 10m, Con Succión desde Tubería de Aducción y desde Estanque	8
15	Gabinete para Regulación de Oxígeno	8 sets
16	Difusores para Oxígeno de Emergencia	8 sets
17	Estructuras Metálicas en Biofiltros	1 set
18	Set de Válvulas y Tuberías para los Biofiltros	3 sets
19	Medio RK para Biofiltros Sumergidos (3 cámaras 3m x 3m x 1,2m de altura medio)	33 m ³
20	Bio-Blok 200 para Filtro de Cascada (Altura=1,51m)	30 m ³
21	Sistema de Regulación de pH con Dosificador de Cal	1 set
22	Sistema de Control de Alarmas	1
23	Panel de Control (PLC) con Pantalla Táctil Remota	1
24	Bomba de Circulación de Frío e Intercambiador de Calor 120 KW	1 set
25	UV Atlantium RZ 300-11	1
26	Sensores de Nivel Análogos	2



Sistema de Tratamiento de Lodos

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Mezclador para Estanque Buffer de Aguas Sucias (20 m ³)	1
2	Bombas Autocebantes para Suministro de Agua Sucia a planta de tratamiento, 3 m ³ /h @ 5m cada una	2
3	Variador de Frecuencia para Bombas de Suministro de Agua Sucia	2
4	Sensor de Nivel Análogo	1
5	Bomba Dosificadora para Coagulante	1
6	Variador de Frecuencia para Bomba Dosificadora	1
7	Sistema de Preparación y Dosificación de Polímeros TOMAL	1
8	Estanque de Mezcla de Coagulante HDPE 1 m ³	1
9	Filtros de Banda Al2	1
10	Estanques de Acumulación de Lodo Pre-Deshidratado	1
11	Bombas neumáticas para suministro de lodo a Centrífuga (1 m ³ /h @ 3m cada una)	2
12	Centrífuga ALDEC 10 Alfa Laval	1
13	Sistema de Retrolavado para Filtro de Banda y Centrífuga	1
14	Panel de Control (PLC)	1
15	Montaje y Puesta en Marcha	1

Sistema de Tratamiento de Efluentes

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Bombas para Descarga de Agua Grundfos 6 mt	2
2	Filtro UV Atlantium RZ 163-11 para 30m ³ /h dosis promedio 70 mj UBT 70%	1
3	Filtros Mecánico Hydrotech HDF 801-11 40 um para agua de descarga proveniente de Sistema de Tratamiento de Lodos	1
4	Sistema de Retrolavado para Filtro Mecánico	1
5	Set de Piping HDPE	1
6	Panel de Control (PLC)	1
7	Sistema de Control de Alarmas	1
8	Montaje y Puesta en Marcha	1



Criterios de Dimensionamiento

Hatchery		
Número Inicial	Ovas Ojo	160.000,00
Número Final	Peces 0,2g	145.000,00
CompHatch	Unidades	1,00
Densidad Inicial	Ova Ojo/CH	160.000,00
Temperatura de Cultivo	°C	8
Flujo Total Recirculante	m3/h	8,00
Flujo de Agua Fresca	m3/h	5,00

Fry		
Número Inicial	Peces	145.000,00
Número Final	Peces	130.000,00
Densidad Inicial	Peces/m2	6.900,00
Densidad Final	Kg/m3	30,00
Peso Ingreso	g	0,20
Peso Salida	g	20,00
Biomasa Máxima	Kg	2.600,00
Volumen Total	m3	111,00
Nº de Estanques	Unidades	6,00
Tamaño Estanques Ø:4m, H:1,2m	m3	15,00
Nº de Estanques P.Alimentación	Unidades	3,00
Tamaño Estanques P.A. Ø:3 m, H:1,00 m	m3	7,00
Tasa de Recambio en Estanques	V/h	3,00
Flujo Total	m3/h	333,00
Temperatura de Cultivo	°C	12 a 15
Salinidad	g/l	0 a 2
Capacidad Biofitro a 15°C	Kg/día	78,00
Flujo de Agua Fresca	m3/h	2,60

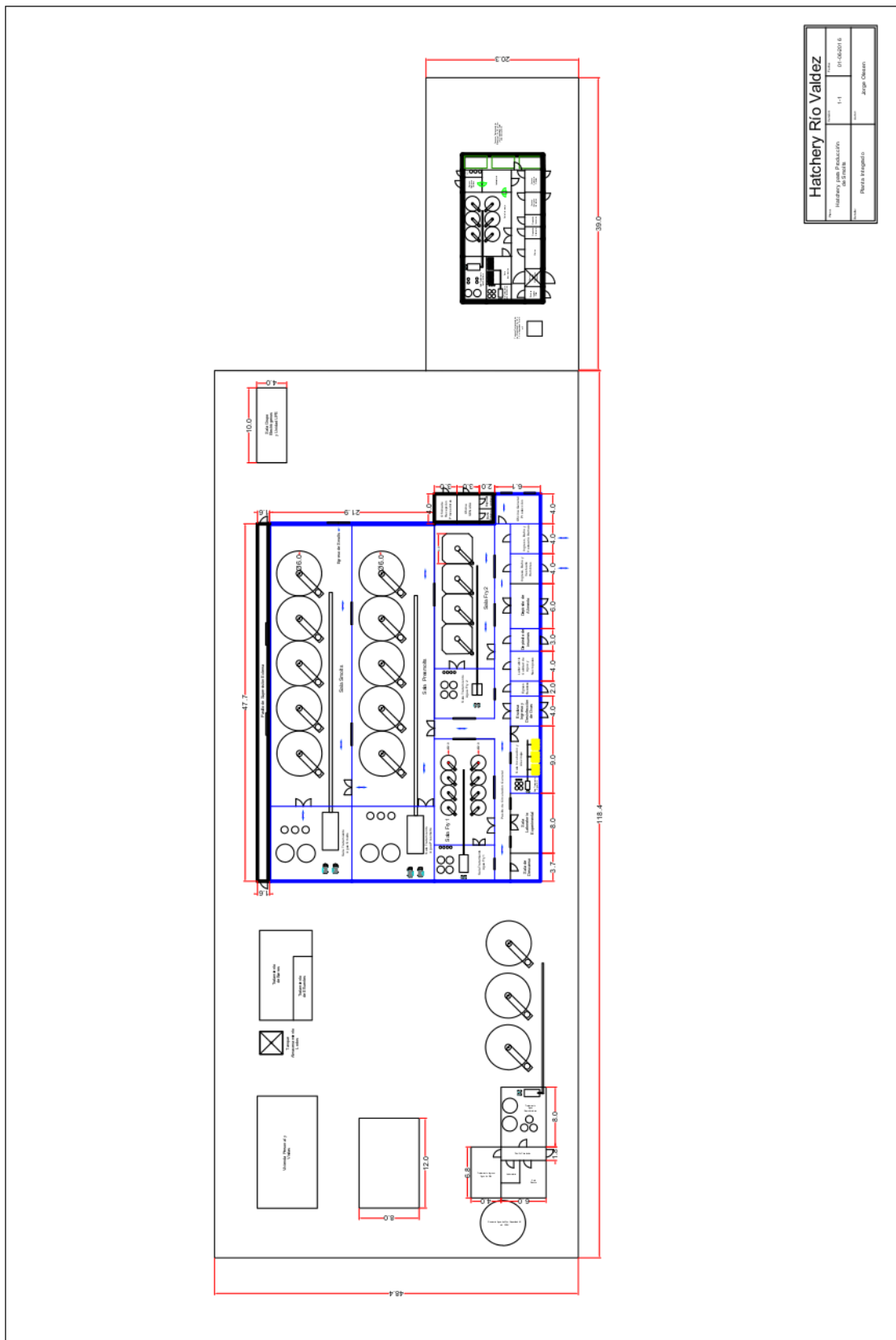


Smolt			
Número Inicial	Peces		130.000,00
Número Final	Peces		120.000,00
Densidad Final	Kg/m3		40,00
Peso Ingreso	g		20,00
Peso Salida	g		100,00
Biomasa Máxima	Kg		12.000,00
Volumen Total	m3		300,00
Nº de Estanques de Cultivo	Unidades		6,00
Nº de Estanques de Manejo	Unidades		2,00
Tamaño Estanques Ø:6,5m, H:1,5m	m3		50,00
Tasa de Recambio en Estanques	V/h		3,00
Flujo Total	m3/h		900,00
Temperatura de Cultivo	°C		15
Salinidad	g/l		0 a 2
Capacidad Biofitro a 15°C	Kg/día		240,00
Flujo de Agua Fresca	m3/h		8,00

Item	Unidad	Hatchery	Fry	Smolt	Tto. Agua Dulce	Tto. Efluentes/Lodos	Generación de O ₂	Total
Capacidad Máxima de Biofiltros (15°C)	Kg/Día	-	78,00	240,00	-	-		318,00
Consumo Máximo de Agua	m3/h	0,50	2,60	8,00	-	3,00		14,10
Consumo de Agua Dulce	m3/h	0,50	2,60	8,00	-	-		11,10
Consumo Máximo de Oxígeno (Régimen Normal)	Kg/h	0,20	1,65	5,47	-	-		7,31
Consumo Máximo de Oxígeno (Emergencia)	Kg/h	0,20	9,88	32,80	-	-		42,88
Potencia Eléctrica Instalada	KW	9,00	38,00	72,00	12,00	45,00	50,00	240,00
Consumo Eléctrico Promedio	KW	6,50	27,00	50,00	12,00	45,00	33,00	188,50

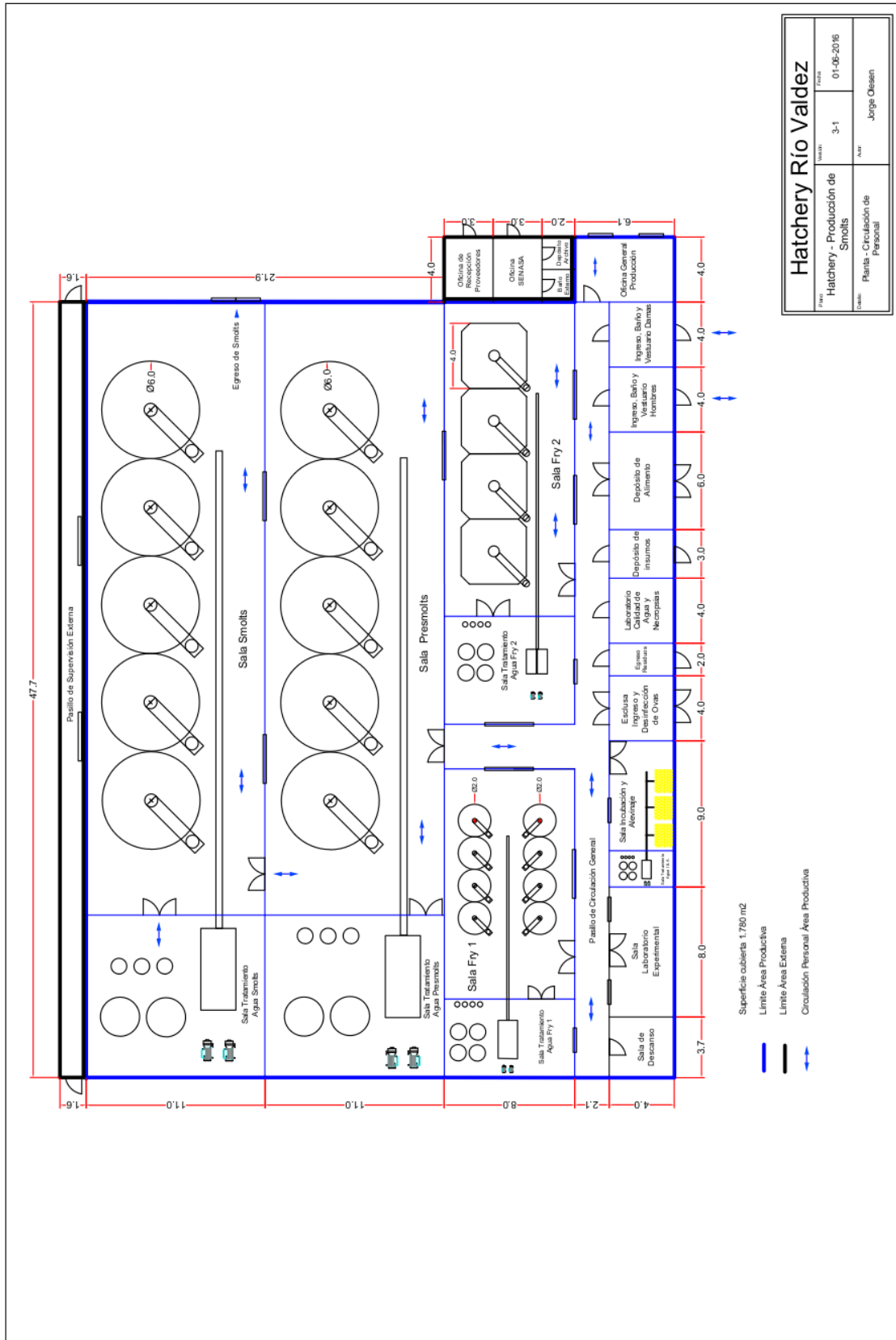


Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Ministerio de Ciencia, Tecnología, e Innovación Productiva
Fondo Argentino Sectorial



Hatchery Río Vaidez	
Nombre:	Hatchery Río Vaidez
Fecha:	01-06-2016
Escala:	1:1
Auto:	Jorge Ochoa
Fecha Proyecto:	

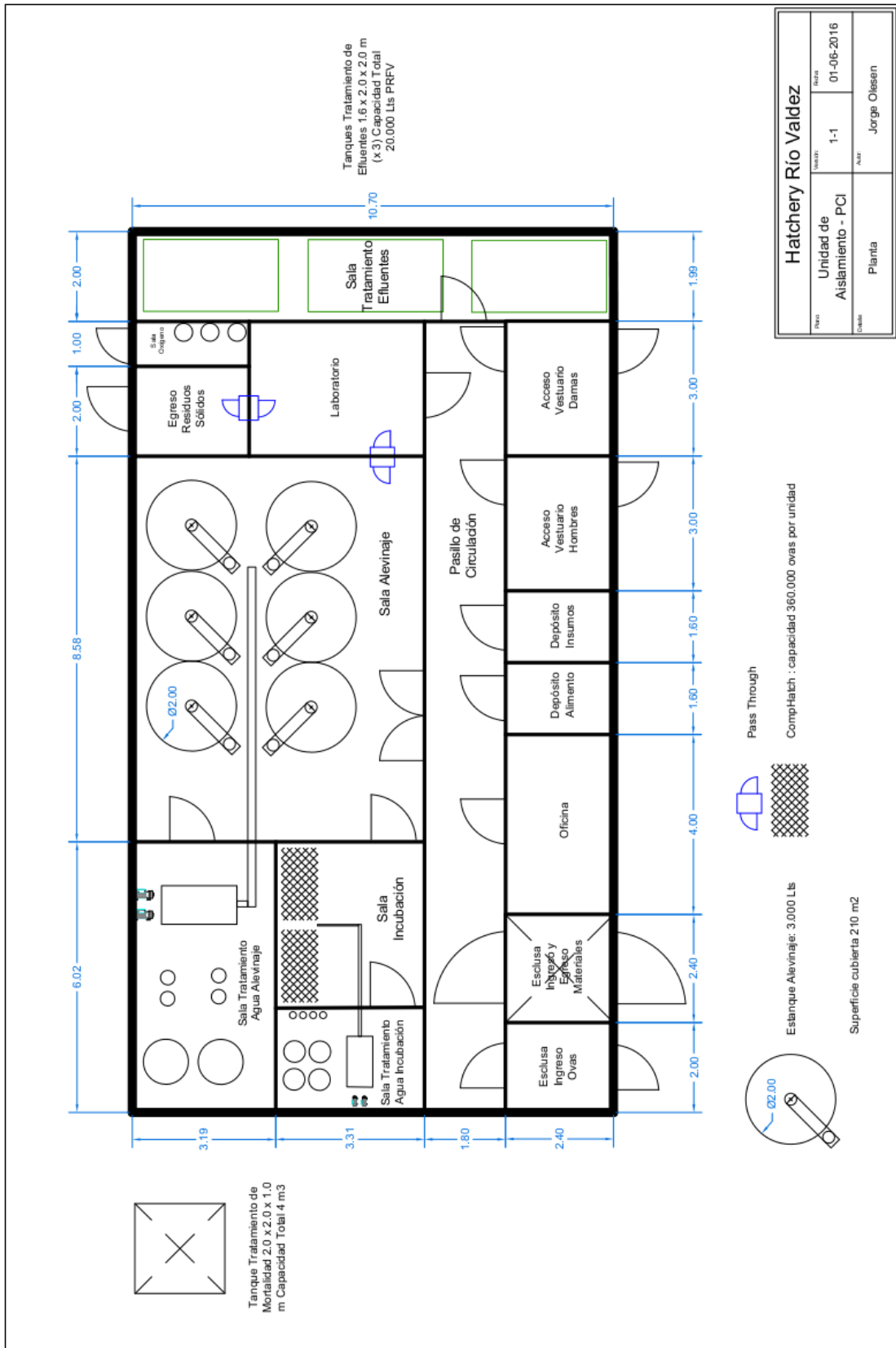
Plano de Planta Integrado: Hatchery + PCI



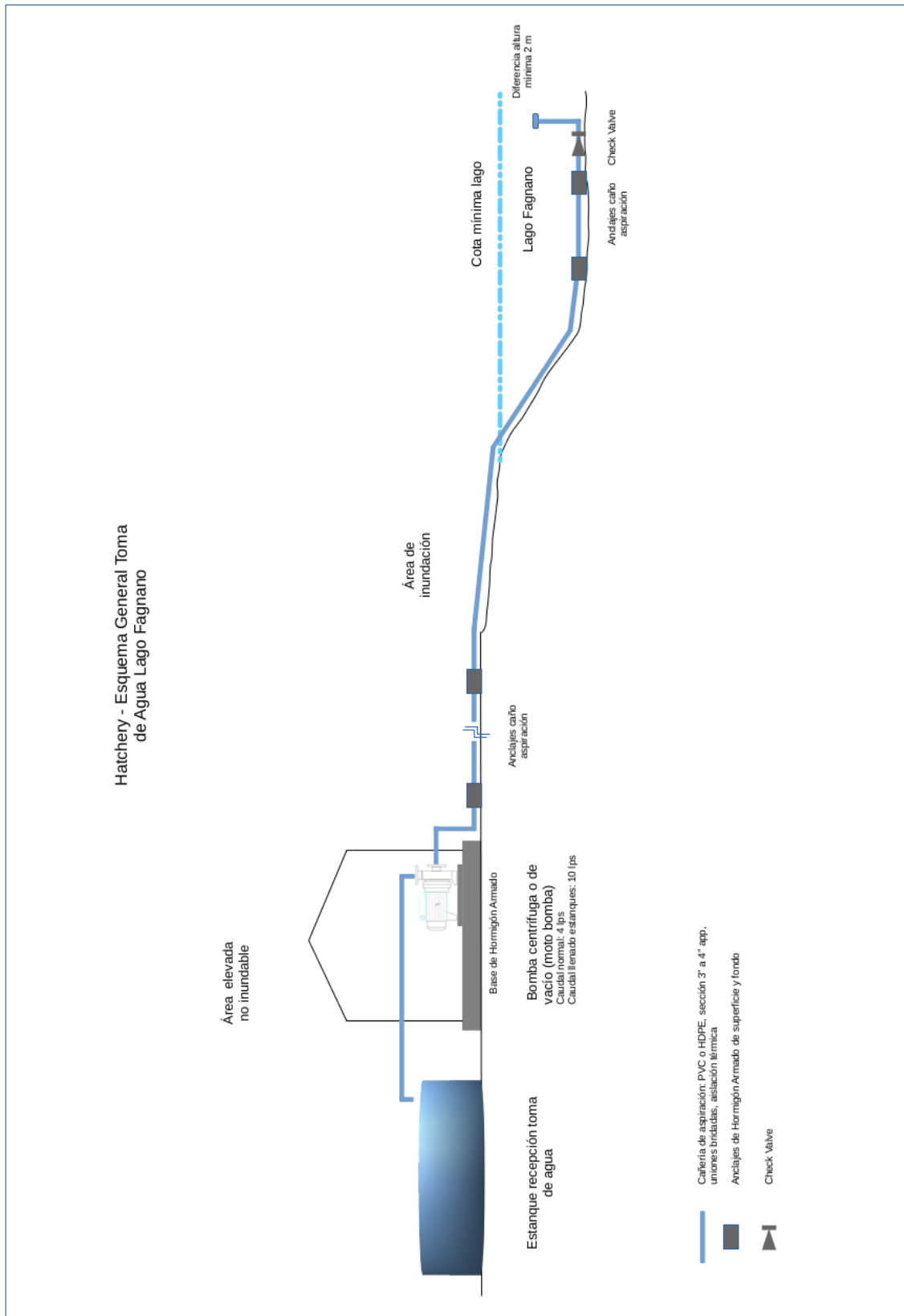
Disposición General Hatchery - Circulación de Personal



Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Ministerio de Ciencia, Tecnología, e Innovación Productiva
Fondo Argentino Sectorial



Disposición General PCI (Unidad de Aislamiento)



Esquema General Toma de Agua Lago Fagnano



Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
Ministerio de Ciencia, Tecnología, e Innovación Productiva
Fondo Argentino Sectorial

Registro N° 1		Hatchery Río Valdez																
Registro - Control de Calidad de Agua - Sistema de Recirculación																		
Fecha	Hora	Temp agua (°C)	Temp amb (°C)	OD (mg/l)			pH	NH3/NH4 Total (mg/L)	No ioniz (mg/L)	N02 (mg/L)	NO3 (mg/L)	Dureza Gral. (mg/L CaCO3)	Dureza Carb. (mg/L CaCO3)	Recambio Agua (L/aves)	Observaciones	Firma		
				B 1	B 2	Cisterna												

INSTRUCTIVO: Registrar diariamente: temp agua y ambiente, oxígeno disuelto bateas y cisterna, pH, recambio de agua, agregado de bicarbonato de Na. / Registrar dos veces por semana: Amonio, nítrito, nítrato, Dureza total, Dureza de CO3Ca. / Recambio de agua: verificar el nivel de estanques y filtros y completar con agua hasta nivel óptimo. / Agregado de Bicarbonato de sodio: si valor de pH disminuye a valor 6, agregar bicarbonato de sodio al sistema. Esabulizar en pH 7.2 (+/- 0,5). Registrar. / Observaciones: registrar de avisos o comentarios sobre estado general del Sistema.

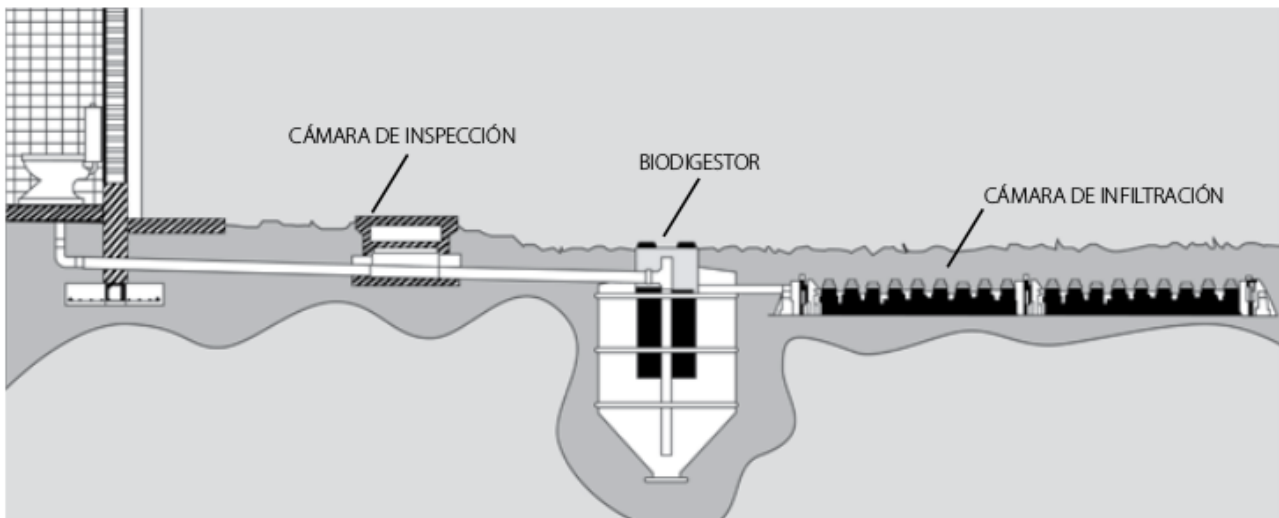
Registro de control de calidad de agua de sistemas de recirculación



Esquema simple de sistema de tratamiento de efluentes cloacales

Se utilizará un Sistema de Biodigestores para el tratamiento y saneamiento de efluentes cloacales provenientes del uso sanitario de la Vivienda para personal, duchas y baños del Hatchery.

Diseño del Biodigestor: permite resolver necesidades de saneamiento a través de diferentes capacidades de caudal, respondiendo a los requerimientos de las diferentes obras. Incorpora la estructura de doble pared, la pared interior con su construcción esponjosa le otorga mayor resistencia y aislación térmica, la pared exterior otorga una perfecta terminación lisa, esta pared contiene aditivos para evitar el envejecimiento al estar a la intemperie. El equipo completo se compone de tanque séptico, cámara de contención de lodos estabilizados, sistema de extracción de lodos y filtro de aros PET.



Esquema de conexión para sistema de tratamiento de efluentes cloacales



B - GRANJA MARINA MULTITRÓFICA INTEGRADA (IMTA):

La granja multitrófica deberá instalarse teniendo en cuenta diferentes aspectos de ingeniería, productivos, económicos y ambientales. Se deben considerar las proporciones relativas de los diferentes cultivos que integran la granja multitrófica de modo tal que el diseño se realice de forma de que la biomasa de organismos filtrantes y de macroalgas sean capaces de retener 100 % del nitrógeno (en todas sus formas) descargado al agua por el cultivo de peces. Asimismo el diseño deberá buscar que los organismos filtradores y las macroalgas en conjunto retengan el 33 % del fósforo liberado por la piscicultura. Los valores de emisión de nutrientes de la piscicultura y de la capacidad de retención de las otras especies deberán demostrarse por medio de un cálculo teórico de balance de nutrientes. Se deberá trabajar con las especies de fondo y analizar su capacidad de retención de nutrientes.

El engorde de la trucha arco iris deberá realizarse en un sistema de balsa-jaulas flotantes. La tecnología de cultivo deberá ser provista por una compañía de demostrada trayectoria en la fabricación de jaulas flotantes marinas y pontones de servicio autónomos para el desarrollo de salmonicultura. Deberá exigirse al proveedor la trayectoria de al menos 3 instalaciones exitosas (sin haber presentado problemas de funcionamiento por al menos un año) de cada estructura en condiciones, más exigentes, que las condiciones del sitio propuesto en el proyecto. Se requerirá instalar un módulo de 12 jaulas metálicas de 30 x 30m, con dos juegos de redes (1" para recepción y 2" para finalizar la etapa de engorde), con los anclajes correspondientes y armado en el espejo de agua propuesto sobre el canal. Para cumplir con el proyecto, el tren de jaulas deberá producir 1.000 toneladas de trucha arco iris con un peso corporal de cosecha mínimo de 3 kg. Su configuración con 12 unidades permitirá realizar ingresos trimestrales de smolts de trucha provenientes del hatchery.

El sistema de engorde de trucha en jaulas deberá contar asimismo con el soporte de un pontón alimentación y servicios vinculado a las unidades de engorde.

Se tomarán como ejemplo de organismo filtrante el mejillón azul (*Mytilus chilensis*). Se podrán considerar otras especies de moluscos bivalvos, siempre y cuando su capacidad de filtración sea equivalente o superior a la propuesta.

Para el cultivo de mejillones azules se deberá utilizar el método Long-line instalado en la zona de la pluma de dispersión de nutrientes más frecuente generados por la piscicultura. Para este método de cultivo que produce excelentes tasas de crecimiento deberán construirse estructuras flotantes de las cuales cuelguen cuerdas principales y cuerdas secundarias cargadas de mejillones adheridos. El cultivo de mejillones es una actividad dependiente de la captación de semilla del medio ambiente natural. Una vez que la semilla es captada en sustratos especialmente preparados para tal fin, la semilla es encordada y sumergida en las instalaciones de cultivo para su pre-engorde. Concluida esta etapa, se retiran las cuerdas y se dividen para realizar una disminución de la densidad (desdoble). Finalmente son nuevamente sumergidas para realizar el engorde final hasta la cosecha.

El ciclo de cultivo deberá completarse hasta obtener la talla comercial (6,5 - 7,0 cm), extendiéndose aproximadamente 14 meses, dependiendo de las temperaturas del sitio y de las concentraciones de partículas orgánicas en suspensión, ya que son organismos filtradores. Finalizado el ciclo productivo de los mejillones, estos deberán ser transportados a la planta de procesamiento para su desgrane, clasificación, limpieza y empaque.

La tecnología de cultivo de mejillones deberá ser provista por una compañía especializada en la fabricación de equipamiento y maquinaria específica para mitilicultura marina. Se considera implementar un centro de engorde diseñado para desarrollar una producción de 2.500 toneladas al año, contemplando la rotación de siembra cosecha en un año. Se realizó el cálculo



en base a una línea de engorda doble de 150 m de largo, con colector de engorda con 9 m de profundidad, separados 40 cm cada uno. La Producción anual por línea doble es de 50 toneladas/año, esto significa que deberá instalarse un parque flotante de 50 líneas dobles de 150 m de largo cada una.

Para el desarrollo del cultivo de un alga con capacidad de retención de nutrientes y valor comercial se ha elegido la especie *Macrocystis pyrifera*. Esta alga parda forma cordones continuos paralelos a la costa de hasta 100 m de ancho, habitando preferentemente áreas protegidas y semiprotegidas del oleaje. *M. pyrifera* tiene una gran importancia ecológica en los lugares donde habita, siendo considerada como especie clave y paraguas para la coexistencia de otros organismos. Esta especie puede albergar y dar protección a una gran diversidad de organismos, incluyendo algas, peces, moluscos, entre otros. En este aspecto la presencia de *M. pyrifera* es crucial para mantener la organización y diversidad de comunidades ecológicas. Por otro lado, su elevado contenido en aminoácidos esenciales y de ácidos grasos, así como la calidad de sus proteínas y lípidos, lo hace comparable con las de otras fuentes vegetales.

Debido a la presencia de *Macrocystis pyrifera* en la provincia, a su factibilidad de cultivo en long lines y a su capacidad de absorber y retener nutrientes inorgánicos solubles provenientes del cultivo de peces en jaulas, su integración en un granja marina multitrófica se presenta como una herramienta interesante para el desarrollo de sistemas de acuicultura integrada con menor impacto ambiental y generación de valor agregado a través de la diversificación de productos provenientes de la IMTA.

El sistema producción de *Macrocystis pyrifera* en líneas deberá realizarse en una superficie de 8 Ha con el fin de producir 1.000 toneladas de algas. Para ello se deberán instalar 200 líneas de 100 m de longitud, de las cuales cuelguen cuerdas de engorde de 5 m de profundidad distanciadas 4 m unas de otras. En total se utilizarán 5000 cuerdas de engorde.

La siembra y cosecha de los esporofitos de algas obtenidos se realizará con la misma plataforma flotante utilizada para realizar el manejo operativo del cultivo de mejillones. Una vez en tierra las algas serán secadas en un predio destinado a tal fin y empacadas para su procesamiento.

Por último, el proyecto deberá garantizar un especial monitoreo del impacto de las granjas de cultivo sobre el fondo marino, debiendo proponer una solución innovadora o con valor agregado, tendiente a minimizar el impacto en el mismo, analizando al incorporación de fósforo; y de ser posible a aumentar la rentabilidad mediante la puesta en valor de las especies bentónicas.

Estudio de las especies bentónicas

Con el objetivo de analizar el impacto en el fondo marino, se deberán monitorear las especies bentónicas y como se realiza la incorporación de nutrientes residuales en las mismas. Se postula especial atención en la langostilla patagónica (*Munida gregaria*) con el objetivo de ser un captador del fósforo residual y poder generar valor agregado a partir de moléculas de interés.

Centolla (Lithodes santolla)

El manejo convencional de las pesquerías de litodidos alrededor del mundo ha demostrado ser una herramienta insuficiente para evitar el colapso de los stocks comerciales. La centolla *L. Santolla* es y ha sido la especie de mayor interés y objeto de explotación. Su presencia es frecuente en profundidades entre los 10 y los 50 metros o más. La captura se realiza con trampas o nasas, empleando líneas de 10 trampas cada una. Por ser una especie de gran longevidad, crecimiento lento, con suaves fluctuaciones anuales y presencia permanente en la región, requiere un manejo adecuado de su pesquería, que se efectúa con sistemas de regulación provincial (leyes provinciales 114, 244 y decretos reglamentarios). Sin embargo, en



la zona propuesta, los desembarcos de centolla *Lithodes santolla* declinaron desde la década de 1970 a la actualidad de ~300 a ~50 toneladas/año, y luego de más de una década de veda la población no ha mostrado señales de recuperación.

Frente a esta situación el cultivo de centolla se plantea como una alternativa para disminuir la presión extractiva de esta especie que, debido características biológicas (crecimiento lento y bajo potencial reproductivo bajo condiciones naturales), tiene elevadas probabilidades de ser colapsada en la región. Como este proceso es una investigación a largo plazo, se propone comenzar, potenciando el repoblamiento de la misma, habiendo expertise y desarrollos al respecto en el país.

Debido a la escala de producción propuesta, todas las actividades de gestión de la piscicultura deberán ser monitoreadas constantemente. Para ello deberá adquirirse un software de control específicamente diseñado para operar la piscicultura desde el pontón de servicios.

El sistema global deberá contar con una capacidad de producción de al menos MIL (1.000) toneladas vivas al año. La densidad de cultivo de los peces NO DEBERÁ SER SUPERIOR a los 10kg/m³. La infraestructura marina de cultivo debe ser adecuada y probada en la zona o en condiciones similares.

ESTUDIOS PRELIMINARES - IMTA:

Los siguientes datos son guías para el desarrollo del proyecto que no aseguran un resultado pero que aproximan en términos de cálculos teóricos.

Selección de especies a desarrollar en la IMTA

Para el desarrollo de la granja marina multitrófica integrada se propondrá el cultivo de diferentes especies presentes en la zona propuesta y que posean valor comercial.

Las especies seleccionadas son:

Trucha arco iris (Onchorynchus mykiss)

Actualmente, el cultivo de trucha arco iris representa aproximadamente el 40% de la producción acuícola nacional. Su cultivo se extiende desde la provincia de Jujuy hasta Tierra del fuego, preferentemente en las serranías y cordillera, donde hay disponibilidad de aguas claras y frescas. La zona de mayor producción actual corresponde al norte de la Patagonia, principalmente en el embalse Alicurá y Piedra del Águila. Allí el principal sistema de cultivo utilizado es la balsa-jaula.

En Tierra del fuego hay antecedentes de experiencias preliminares para el cultivo de trucha en el mar. Se comprobó principalmente que la adaptación al medio salino es buena y factible de realizarse a mayor escala y que los crecimientos, si bien regulares, pueden mejorarse considerablemente junto con la calidad del alimento y el manejo. Experiencias previas realizadas en los '90 mostraron resultados que difícilmente podrían darse con los sistemas de cultivo en agua dulce y en otros lugares del país dado la situación geográfica favorable de la provincia con costas protegidas y excelente calidad de agua. Por otra parte fue fundamental la realización en 1993 de un trabajo de planificación general de sitios aptos para el desarrollo de la acuicultura lo que no solo brindó orientación sobre las especies posibles de ser cultivadas sino también los ambientes de agua dulce y espacios marinos adecuados. En este aspecto el dicho estudio implicó un aporte importante en la planificación de esta actividad en la provincia.

A partir del año 1996 la Dirección de Pesca y Acuicultura de la Subsecretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano de la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur ha desarrollado el Proyecto "Introducción de Tecnologías para el cultivo de nuevas especies de salmónidos" financiado a través del Convenio de Cooperación Técnico Pesquero



establecido en el Acuerdo sobre las relaciones en materia de Pesca Marítima entre la Unión Europea y la República Argentina. Surgido a partir de la intención de fomentar actividades productivas no tradicionales y genuinas de Tierra del Fuego considerando los beneficios del recurso marino, este proyecto comprendió dos etapas que fueron llevadas a cabo entre 1996 y 1999. La primera etapa del proyecto, contempló básicamente la caracterización de las condiciones ambientales presentes en la provincia y la definición de posibles especies hidrobiológicas para implementar un cultivo experimental en la zona del Canal Beagle. Entre 1998 y 1999 se llevó a cabo la segunda etapa que contempló la instalación y operación de una unidad piloto demostrativa del cultivo de trucha en su fase marina a fin de determinar los principales parámetros técnicos que tipifican este cultivo en la provincia. El informe de este proyecto demuestra que partiendo de smolts de 65 g de peso corporal se pueden alcanzar un adecuado crecimiento y factor de conversión alimentaria para desarrollar el engorde comercial de la trucha en la zona propuesta.

Mejillón azul (Mytilus edulis chilensis)

Las principales zonas de producción de mejillones en Argentina son Las Grutas (Golfo de San Matías, Río Negro) y el Canal de Beagle (Tierra del Fuego), principalmente en la Bahía Brown. Allí se encuentran establecidos 22 emprendimientos, de los cuales 5 se encuentran produciendo activamente bajo un sistema de concesiones temporarias en el mar. Las dos especies utilizadas para el cultivo son el *Mytilus platensis*, que abarca prácticamente toda la costa marítima, mientras que en la zona austral y sobre el Canal del Beagle se encuentra el *Mytilus chilensis*. Ambas especies poseen excelentes crecimientos bajo condiciones de cultivo, mostrando un mejor crecimiento en las instalaciones de cultivo que en los propios bancos o fondos donde se desarrollan en forma natural.

En la Argentina se utilizan fundamentalmente dos sistemas de cultivo de mejillones: las bateas flotantes de las cuales cuelgan cuerdas con los mejillones adheridos y los cultivos en long-line, donde la estructura flotante es una cuerda principal sostenida por flotadores y de esta cuelgan las cuerdas cargadas de mejillones. Este último sistema de cultivo es el más adecuado en sitios pocos protegidos de las olas, en donde las bateas podrían sufrir daños.

Existen bancos de mejillones lo largo de todo el litoral marítimo argentino. Sin embargo, la mitilicultura sólo puede ser desarrollada, con una rentabilidad aceptable, en sitios donde los bancos de semilla son productivos. Esto se debe a que en nuestro país el cultivo de moluscos bivalvos es una actividad dependiente de la captación de semilla del medio ambiente natural. Una vez que la semilla es captada en sustratos especialmente preparados para tal fin, la semilla es encordada y sumergida en las instalaciones de cultivo para su pre-engorde. Concluida esta etapa, se retiran las cuerdas y se dividen para realizar una disminución de la densidad (desdoble). Finalmente son nuevamente sumergidas para realizar el engorde final hasta la cosecha.

El ciclo de cultivo completo hasta la talla comercial (6.5 - 7.0 cm) se extiende por aproximadamente 14 meses en la provincia, dependiendo de las temperaturas del sitio y de las concentraciones de partículas orgánicas en suspensión ya que son organismos filtradores. Finalizado el ciclo productivo de los mejillones, estos son transportados a la planta de procesamiento para su desgrane, clasificación, limpieza y empaque.

El caso de la producción emprendida en el Canal de Beagle puede considerarse, evidentemente, como la producción de mejillón más austral del mundo. Las primeras experiencias fueron realizadas por profesionales del INIDEP mediante un aporte de presupuesto proveniente del Convenio Argentina-Unión Europea (a través de la SAGPyA) y el apoyo de los técnicos residentes en Tierra del Fuego, que determinaron la disponibilidad de semilla y las metodologías de cultivo a utilizar. De esta forma se pudo determinar inicialmente la posibilidad de obtención de semilla de banco cercano y en dos localidades, la factibilidad de los



cultivos; así como el muy buen rendimiento en carne de los animales a la cosecha, con 7 a 9 kilos de mejillón por metro de cuerda colocada. Las balsas y longline fueron colocados a profundidades de 15 m en la Bahía de Haberton y en la Isla Bridges, siendo los resultados obtenidos entonces, similares. El crecimiento mostrado por el *Mytilus chilensis* fue asombroso, permitiendo pasar entonces de la imaginación a la práctica en materia de cultivo.

La provincia de Tierra del Fuego, a través de la Subsecretaría de Recursos Naturales, planificó el desarrollo acuícola en el Canal Beagle, sobre la zona que se extiende desde Punta Remolino (54° 52' S; 67° 52' W) hasta el extremo oriental de la boca de la Bahía Harberton (54° 52' S; 67° 32' W) (Fig. 2.1). La zona elegida preferentemente por los productores potenciales fue Bahía Brown, la cual además contaba con asentamientos de pescadores artesanales y una delegación de Prefectura Naval. Esta zona había sido determinada como una zona apta para el desarrollo acuícola por Quirós en el año 1993. La Dirección de Pesca y Acuicultura (DPA), junto a la PNA realizó un estudio batimétrico, y un estudio de corrientes y calidad de agua y fondo, en colaboración con el CADIC.

La diagramación de parcelas en esta zona se hizo en base a grillas determinadas por la Dirección de Planificación Territorial en conjunto con la DPA. De esta forma se establecieron las parcelas a ser asignadas a los proyectos separando las mismas mediante canales de navegación de uso común de 100 m de ancho y un canal de navegación principal de 200 m de ancho que se extiende a lo largo de la bahía en sentido WE-E. La zona de producción mitilícola se emplaza enteramente en el Canal Beagle. Los espejos de agua ya concedidos se localizaron, sin embargo, en tres sub-zonas: Punta Paraná, Bahía Alte. Brown y Rada de Cazadores. Los espejos tienen una dimensión de 200 m x 200 m (4 ha). La mayor parte de los productores (20) solicitaron espejos en la zona de Bahía Brown, de los restantes, uno solicitó un espejo en Isla Cigüeña; uno en Isla Petrel y uno en Punta Paraná.

En el presente proyecto se propondrá el desarrollo del cultivo de mejillones de manera integrada con la producción de truchas en jaulas con el fin de reciclar los nutrientes liberados por las jaulas de salmónidos, incrementar la tasa de crecimiento de los mejillones y generar valor agregado por medio de la diversificación de los productos provenientes de la IMTA.

Algas pardas (Macrocystis pyrifera).

Para el desarrollo del cultivo de una alga con capacidad de retención de nutrientes y valor comercial se ha elegido la especie *Macrocystis pyrifera*. Esta alga parda, que presenta una distribución geográfica bipolar, se localiza principalmente a lo largo de las costas del Pacífico de América del Norte (México, norte de Baja California y Alaska) y del Sur (Perú hasta Cabo de Hornos), Sudáfrica, Australia, Nueva Zelanda. En Chile *M. pyrifera* se distribuye desde Tocopilla (28° S) hasta el Cabo de Hornos (55° S), sus poblaciones forman cordones continuos paralelos a la costa, de hasta 100 m de ancho, habitando preferentemente áreas protegidas y semiprotegidas del oleaje.

M. pyrifera tiene una gran importancia ecológica en los lugares donde habita, siendo considerada como especie clave y paraguas para la coexistencia de otros organismos. Esta especie puede albergar y dar protección a una gran diversidad de organismos, incluyendo algas, peces, moluscos, entre otros. En este aspecto cabe destacar que la presencia de *M. pyrifera* es crucial para mantener la organización y diversidad de comunidades ecológicas. Por otro lado, su elevado contenido en aminoácidos esenciales y de ácidos grasos, así como la calidad de sus proteínas y lípidos, lo hace comparable con las de otras fuentes vegetales. Este recurso es utilizado como fuente de alginatos que a nivel mundial genera anualmente más de 250 millones de dólares; actualmente se está estudiando también su aplicación como suplemento alimenticio en la industria de salmonera, alimentación de abalones y erizos.

Debido a la presencia de *Macrocystis pyrifera* en la zona propuesta, a su factibilidad de cultivo en long lines y a su capacidad de absorber y retener nutrientes inorgánicos solubles



provenientes del cultivo de peces en jaulas, su integración en un granja marina multitrófica se presenta como una herramienta interesante para el desarrollo de sistemas de acuicultura integrada con menor impacto ambiental y generación de valor agregado a través de la diversificación de productos provenientes de la IMTA.

Cultivo de trucha arco iris

El estudio se ha realizado considerando el engorde de trucha arco iris se proyectó para en un sistema de balsa-jaulas flotantes.

La tecnología de cultivo deberá ser provista por una líder en la fabricación de jaulas flotantes marinas y pontones de servicio autónomos para el desarrollo de salmonicultura, con experiencia en zonas de condiciones equivalentes.

Se requerirá instalar un módulo de 12 jaulas metálicas de 30x30m, con dos juegos de redes (1" para recepción y 2" para finalizar la etapa de engorda), con los anclajes correspondientes y armado en el espejo de agua propuesto sobre el canal. El tren de jaulas permitirá producir 1000 Toneladas de trucha arco iris por año, con un peso corporal de cosecha mínimo de 3 kg. Su configuración con 12 unidades permitirá realizar ingresos trimestrales de smolts de trucha provenientes de la hatchery.

El sistema de engorde de trucha en jaulas deberá contar asimismo con el soporte de un pontón alimentación y servicios vinculado a las unidades de engorde. Par ello se deberá adquirir un pontón de acero de 240 toneladas de acopio de alimento, con habitabilidad para 22 personas, incluyendo generadores (200 y 110 KVA), planta desalinizadora, planta de tratamiento, más el sistema automático de alimentación, el cual cuenta con dos líneas neumáticas de suministro y 4 silos, se incluye sistema de video, tuberías de alimentación y dispersores de alimentación.

Debido a la escala de producción propuesta, todas las actividades de gestión de la piscicultura deberán ser monitoreadas constantemente. Para ello se adquirirá un software de control específicamente diseñado para operar la piscicultura desde el pontón de servicios. Se controlarán entre otras las siguientes áreas:

- Registro de todas las actividades relevantes en la administración de un centro de cultivo y sus respectivos reportes.
- Registros diarios (alimentación, mortalidad y medio ambiente).
- Actividades logísticas (ingresos, transferencias y selecciones, ventas, cosechas y conteos).
- Logística de bodegas de alimentos (panorámicas de bodegas de alimento, tipos de alimentos, recepciones de alimento, transferencias, ajustes y proyecciones).
- Trazabilidad y muestreos de peso y calidad (muestreos).
- Administración de sistemas.
- Modelos de Producción (crecimiento, temperatura, mortalidad)



Cultivo de mejillón azul

Teniendo en cuenta las características ambientales del sitio propuesto y la funcionalidad que tendrán los mejillones como organismos filtradores de los nutrientes liberados por la piscicultura, se propone utilizar el sistema de cultivo en líneas o long-line instalado en la zona de la pluma de dispersión de nutrientes más frecuente generada por la piscicultura. ***La disposición definitiva de las líneas de cultivo de mejillón se definirá una vez que se cuente con estudios de correntimetría y batimetría correspondiente.***

La tecnología de cultivo deberá ser provista por una compañía especializada en la fabricación de equipamiento y maquinaria específica para mitilicultura marina. Se considera implementar un centro de engorde diseñado para desarrollar una producción de 2.500 toneladas al año, contemplando la rotación de siembra cosecha en un año. Se realizó el cálculo en base a una línea de engorda doble de 150 m de largo, con colector de engorda con 9 m de profundidad, separados 40 cm cada uno. La Producción anual por línea doble es de 50 toneladas/año, esto significa tener un parque flotante de 50 líneas dobles de 150 m de largo cada una.

Cada línea doble incluye:

- 61 flotadores plásticos
- 2 muertos 15 toneladas
- 30 mts cadera galvanizada
- 200 mts cabo para muertos
- 310 mts cabo línea
- 6800 mts cabo colector
- 220 mts amarra colector
- Grilletes , guarda cabo
- El sistema de cultivo de mejillón además estará compuesto por el siguiente equipamiento:
 - Implementación maquinaria siembra:
 - Plataforma forma galvanizado 6mts x 8 m capacidad 15 toneladas
 - Sembradora hidráulica
 - Maquina desgranadora y calibradora de semilla joven capacidad 8 toneladas en 8 horas
 - Central hidráulica 16 hp para sembradora y accionar tres plumas hidráulicas

Implementación maquinaria cosecha:

- Plataforma de 6mts x 10 m capacidad 20 toneladas
- Tres pescantes con pluma hidráulica
- Cosechadora para 30 toneladas/ día
- Cinta carga cosechadora
- Cinta carga bins sin regulación de altura
- Central hidráulica 25 hp, para accionar sistema de cosecha.

Cultivo de algas pardas



Para el desarrollo del cultivo de algas integrado al sistema de acuicultura multitrófica se utilizará la especie *Macrocystis pyrifera*. El cultivo de este alga requiere de diferentes tipo de infraestructura y equipamiento debido a que parte del cultivo debe realizarse en laboratorio o "hatchery" bajo condiciones controladas y parte del proceso productivo se realiza en líneas de engorde en el mar.

Fico-hatchery

Para producir plántulas de macroalgas el fico-hatchery debe contar con un laboratorio con los siguientes recursos materiales:

- Espacio cerrado con temperatura controlada (Laboratorio de al menos 25 m²).
- Disponibilidad constante de agua de mar filtrada y esterilizada con UV de buena calidad.
- Sistema de Iluminación fluorescente (equipos de 2 x 40W).
- Sistema de tratamiento de agua de mar (Filtros mecánicos y esterilizador Ultravioleta).
- Equipo de esterilización para recipientes menores y medios de cultivo (Autoclave).
- Estufa de secado
- Instrumentos de observación fina (Microscopio y Lupa estereoscópica)
- Por otra parte el laboratorio deberá contar con las siguientes condiciones:
- Condiciones de asepsia y limpieza del lugar
- Control de posibles focos de contaminación
- Acceso restringido al área de cultivo
- Zona de lavado con facilidades de agua corriente, detergente neutro y destilador de agua para enjuagado de los materiales (vidrio y plástico) antes de su uso.

Tratamiento de agua de mar

El agua de mar constituye el medio en donde se desarrollarán los estados de vida temprano y juvenil de las algas por lo tanto se requiere que la calidad de ésta sea óptima. La presencia de contaminación biológica (bacterias, hongos o protozoos) o contaminación química en el agua de mar influirá notoriamente el desarrollo del cultivo. Por lo tanto es preciso aplicar un tratamiento al agua afluyente para mejorar su calidad. Así una vez bombeada el agua el tratamiento de ésta contempla primero la filtración mecánica mediante el uso de mangas con aberturas de 100, 50, 25 y 10 μ m. Posteriormente el agua se filtra a 1 y 0,45 micras con filtro de cartucho y finalmente el agua se expone a radiación ultravioleta UV.

Requerido: Sistema de filtración mecánica y UV.

Esterilización de recipientes de cultivo

En la primera etapa de cultivo los recipientes deben estar estériles. Para tal efecto se someten al proceso de autoclavado. Los materiales, tanto de vidrio como de plástico, deben ser manufacturados para resistir las condiciones de presión y temperatura a la que son expuestas en el interior del autoclave.

El material de vidrio (matraces, botellas, pipetas, etc.) de menor volumen, previamente lavado y enjuagado, se envuelve con papel kraft y luego se coloca en una estufa de secado a 180°C por 2 horas. Posteriormente el material se retira de la estufa y se deja enfriar a temperatura ambiente y colocan los tapones quedando listo para su posterior llenado. Una vez realizado este paso se agrega el agua de mar previamente tratada (filtrado final a 0,45 μ e irradiada con



luz ultravioleta) a cada recipiente y se introducen al equipo autoclave. La esterilización en la autoclave se realiza a 121°C de temperatura, 15 PSI de presión y por un tiempo de 20 minutos.

Posteriormente se retiran las botellas desde la autoclave y se guardan en una cámara de transferencia en oscuridad por 24 horas. La cámara de transferencia posee una lámpara ultravioleta de 40 watts la cual se activa por 15 minutos para irradiar el material almacenado en ésta previo a su posterior manejo (adición de nutrientes e inoculación). Los recipientes de mayor volumen por ejemplo botellones de 20 litros se esterilizan directamente.

Requerido: Estufa de secado, autoclave, cámara de transferencia

Engorde de los esporofitos en el mar

El sistema producción de *Macrocystis pyrifera* en líneas se realizará en una superficie de 8 ha con el fin de producir 1000 toneladas de algas anuales. Para ello se instalarán 200 líneas de 100 m de longitud, de las cuales cuelgan cuerdas de engorde de 5 m de profundidad distanciadas 4 metros unas de otras. En total se utilizarán 5000 cuerdas de engorde.

La siembra y cosecha de los esporofitos se realizará con la misma plataforma flotantes utilizada para realizar el manejo operativo del cultivo de mejillones. Una vez en tierra las algas serán secadas en un predio destinado a tal fin y empacadas para su procesamiento.

Cultivo de centolla

Se realizarán ensayos de engorde en jaulas de fondo a la vez que se potencia el programa de repoblamiento.

Infraestructura y equipamiento de uso común

Deberá también existir una plataforma de desembarque donde se realice el trasbordo de alimento y cosechas, así como un camino de acceso.

Equipamiento p/logística (alimento, tanques traslado de peces, manejo de bins cosecha, plumas, sampi, etc.)

Galpón y secadero en tierra

Se requerirá un depósito en tierra para guardar el parque de redes de las jaulas flotantes, cuerdas, accesorios y repuestos de la plataforma flotante que asiste al IMTA, equipo de cosecha de los long-lines, y un lugar seco para estibar bolsas/bigbags de alimento seco, lo cual insumiría unos 250 m² cubiertos. También se requerirá una superficie en tierra de 10.000 m², donde se dispondrá el galpón, se realizarán las maniobras de logística y se instalará el secadero de algas.

Dimensionamiento del sistema de acuicultura marina multitrófica

La granja marina multitrófica integrada se diseñará teniendo en cuenta diferentes aspectos de ingeniería, productivos, económicos y ambientales. Sobre la base de una producción anual de 1000 toneladas de trucha arco iris, puede dimensionarse la escala de producción de mejillones y algas.

- Balance de nutrientes para los tres sistemas de cultivo flotantes planteados para la IMTA:
- Producción anual de trucha arco iris (3-4 kg peso cosecha): 1000 tonelada
- Producción anual propuesta de mejillón azul: 2500 toneladas
- Producción anual propuesta de *Macrocystis*: 1000 tonelada
- Descarga de N al agua: 44000 kg / 1000 tonelada cosechadas



- Descarga de P al agua: 7000 kg / 1000 tonelada cosechadas
- Capacidad de retención de N mejillón azul: 16.5 kg / tonelada cosechada
- Capacidad de retención de P mejillón azul: 0.8 kg / tonelada cosechada
- Capacidad de retención de N Macrocyctis (2.2 % N BS; 12.8% MS): 2.82 kg / tonelada cosechada
- Capacidad de retención de P Macrocyctis (0.3 % P BS; 12.8% MS): 0.38 kg / toneladas cosechada
- Retención total de N por mejillón azul y Macrocyctis: 44070 kg (100% N equivalente)
- Retención total de P por mejillón azul y Macrocyctis: 2380 kg (34 % P equivalente)

Manejo operativo de la IMTA

Trucha arco iris

El proceso del cultivo de la trucha arco iris tamaño grande, dura dos años aproximadamente y está compuesto principalmente por dos etapas:

Esta etapa dura entre 8 y 16 meses, dependiendo si se comienza el ciclo productiva desde ova ojo fecundada y lista para eclosionar o se parte del manejo reproductivo de la especie. En este último caso, se comienza de un lote propio de reproductores de los cuales se le extraen sus ovas las que serán fecundadas e incubadas en bateas especiales hasta su eclosión, luego la reabsorción del saco vitelino y habiendo comenzado a alimentarse estos alevines son criados en tanques provisto de agua tratada bajo un sistema de recirculación. Cuando biológicamente el pez está preparado para vivir en agua salada, son trasladados al mar, donde comienzan su etapa de engorde.

Engorde en el mar

Durante alrededor de 18 meses, los peces que llegan desde la piscicultura en tierra pesando 100 g son engordados hasta llegar a los 3-4 kg. Esto se realiza en el centros de cultivo que consiste en un tren de jaulas flotantes que con contienen a los peces durante ciclo de engorde.

Es en esta segunda etapa donde se hacen necesarios los pontones de alimentación con habitabilidad. El artefacto naval se orienta a cumplir dos funciones fundamentales para el proceso productivo: la alimentación de los peces y la posibilidad de dar refugio al personal relacionado a dicha función. Un Pontón de alimentación con habitabilidad es un artefacto naval funciona las 24 horas del día durante los siete días de la semana de manera continua, generando toda la electricidad que consume en todos sus equipos tales como: sistema de alimentación, sistema de desalinización que transforma el agua mar en agua potable, planta tratamiento de lodos y mortalidad, sistema de datos y comunicaciones. El posee silos de almacenamiento de alimento a granel, el cual por medio de tuberías transporte con aire comprimido el alimento desde el pontón hasta los peces, contando con sistemas de monitoreo y control automático del alimento entregado a los peces por medio de cámaras sumergibles.

Al alcanzar un tamaño mínimo de cosecha de 3 kg las truchas se cosechan y transportan a la planta de procesamiento donde se realizará el eviscerado, fileteado, recortado enfriado/congelado y/o ahumado dependiendo el mercado de destino.

Cronograma general de producción

El volumen de producción anual del centro de cría proyectado una vez que se estabilice el ciclo productivo corresponde a 1000 toneladas de biomasa cosechada de trucha tamaño 3-4 kg.



Durante los primeros 18 meses desde el ingreso de los smolts de trucha provenientes de la hatchery, se necesitará generar una biomasa crítica en el criadero para comenzar a realizar la cosecha de peces. El ingreso de smolts al centro de engorde se realizará trimestralmente, es decir que cada tres meses se ocuparan dos jaulas con peces de 100 g de peso vivo proveniente de la piscicultura en tierra. De este modo durante el primer año y medio se ocuparán las 12 jaulas del tren de engorde y a partir de ese momento se irán sembrando nuevos lotes de smolts trimestralmente en la medida que se van liberando jaulas cosechadas.

El ciclo de engorde se planificará para alcanzar una cosecha anual de 1000 toneladas/año, es decir 83 toneladas/mes de ejemplares con un peso corporal mínimo de 3 kg. Teniendo en cuenta un mortalidad media estimada de 10% en todo el proceso de engorde, se deberán sembrar 372.000 peces al año, es decir, 31.000 peces por jaula. Las dimensiones de las redes que se utilizarán en las jaulas corresponden a 30x30x15 m, equivalente a un volumen efectivo por jaula de 13.500 m³. Bajo el supuesto de una talla máxima de cosecha promedio de 4 kg/pez, la carga máxima de biomasa de las jaulas se encontrará por debajo de los 10 kg/m³.

El sistema de manejo a utilizar se basará en varias actividades fundamentales:

Alimentación

El sistema centralizado de alimentación se llevará a cabo a través del pontón de servicios monitoreando el comportamiento alimentario de los peces a través de cámaras de control, sensores de pellets y medioambientales y un software para el control de la producción. El sistema de alimentación neumática automatizado suministrará la cantidad correcta de alimento, a una tasa óptima, a tiempo y cada vez que sea necesario.

Se utilizará una línea de alimentos completos balanceados específicamente formulados para el cultivo de trucha arco iris en jaulas marinas. Debido a que el presente proyecto priorizará el uso de prácticas productivas sustentables, se tendrá especial interés en el desarrollo de formulaciones y utilización de dietas de bajo impacto ambiental. La línea de alimentos estará compuesta por diferentes dietas destinadas a las primeras etapas de cultivo (starters), a la crianza (micropellets) y a las etapas de engorde y terminación (pellets).



Línea de alimentos típica utilizada para el cultivo de trucha arco iris:

ACUICULTURA – LINEA DE ALIMENTOS COMPLETOS EXTRUDADOS PARA TRUCHAS ARCO IRIS

Truchas	Tamaño de partícula (mm)	Peso corporal (g)	COMPOSICION CENTESIMAL										Energía Metabol. (kcal/kg)
			Proteína bruta (% mín.)	Extracto etéreo (% mín.)	ELN (% máx.)	Fibra cruda (% máx.)	Humedad (% máx.)	Miner. totales (% máx.)	Fósforo Total (% máx.)	Fósforo Disp. (% máx.)	Calcio (% máx.)	Met + Cis (% mín.)	
Iniciador 5015 P 0.5	0.4 – 0.6	< 0.6	50.0	15.0	12.5	2.0	10.0	10.5	1.5	1.3	3.0	1.9	3520
Iniciador 5015 P 1.0	0.6 – 1.2	0.6 – 3.0	50.0	15.0	12.5	2.0	10.0	10.5	1.5	1.3	3.0	1.9	3520
Crianza 4716 1.5	1.2 – 2.0	3.0 – 15	47.0	16.0	14.5	2.0	10.0	10.5	1.5	1.3	2.5	1.7	3550
Crianza 4716 2.5	2.0 – 3.0	15 – 40	47.0	16.0	14.5	2.0	10.0	10.5	1.5	1.3	2.5	1.7	3550
Crianza 4716 3.5	3.5	40 – 120	47.0	16.0	14.5	2.0	10.0	10.5	1.5	1.3	2.5	1.7	3550
Desarrollo 4418 4.5	4.5	120 – 250	44.0	18.0	13.5	2.5	10.0	12.0	1.5	1.3	2.5	1.6	3560
Desarrollo 4418 6.0	6.0	250 – 800	44.0	18.0	13.5	2.5	10.0	12.0	1.5	1.3	2.5	1.6	3560
Terminación 4221 8.0	8.0	800 – 1500	42.0	21.0	12.5	2.5	10.0	12.0	1.5	1.3	2.5	1.6	3680

Clasificación y conteo de peces

Durante el proceso de engorde los peces no se contarán o clasificarán, este es un procedimiento que se realizará en la hatchery, asegurando la el ingreso controlado del número de peces en las jaulas de engorde y una dispersión de tallas mínima. De este modo, durante los 18 meses de engorde se trabajara "todo entra - todo sale" en cada jaulas, cosechando peces en un rango de 3 a 5 kg de peso corporal.

Extracción y eliminación de la mortalidad: La mortalidad será extraída diariamente de las jaulas de cultivo por medio de un sistema "lift up", contabilizada y registrada en una planilla específica de la unidad de cría. La mortalidad se depositará en un digestor específicamente diseñado para tratar la mortalidad y situado en el pontón de servicios. El material biológico será estabilizado mediante el uso de ácidos y almacenado hasta su traslado a una planta de fabricación de harina y aceite de pescado.

Manejo de los lotes en producción

A continuación se mencionan algunas de los indicadores de eficiencia productiva que se utilizarán para realizar el seguimiento y planificación productiva de los lotes de peces bajo cultivo:

- Tasa de crecimiento específico (SGR):

$$SGR = \frac{[\ln(\text{peso final}) - \ln(\text{peso inicial})]}{\text{días}} \cdot 100$$

- Coeficiente de crecimiento por unidad térmica:

$$CCUT (g \text{ } ^\circ\text{C día}^{-1}) = \frac{[\text{peso final } 1/3 (g) - \text{peso inicial } 1/3 (g)]}{(T^{\circ} \text{ del agua} \times \text{días})}$$

- Estimación del peso final de los peces (PF estimado):

$$PF \text{ estimado } (g) = \{ [CCUT (g \text{ } ^\circ\text{C día}^{-1}) \cdot (T^{\circ} \text{ del agua} \times \text{días})] + \text{peso inicial } 1/3 (g) \} 3$$

- Factor de condición corporal de "Fulton" (K):



K (Fulton) = $[\text{peso individual}/(\text{longitud total})^3] \cdot 100$

- Coeficiente de variación de la población de peces (CV):

CV (%) = $\text{Desviación estándar}/\text{media} \cdot 100$

- Factor de conversión alimentaria (FCA):

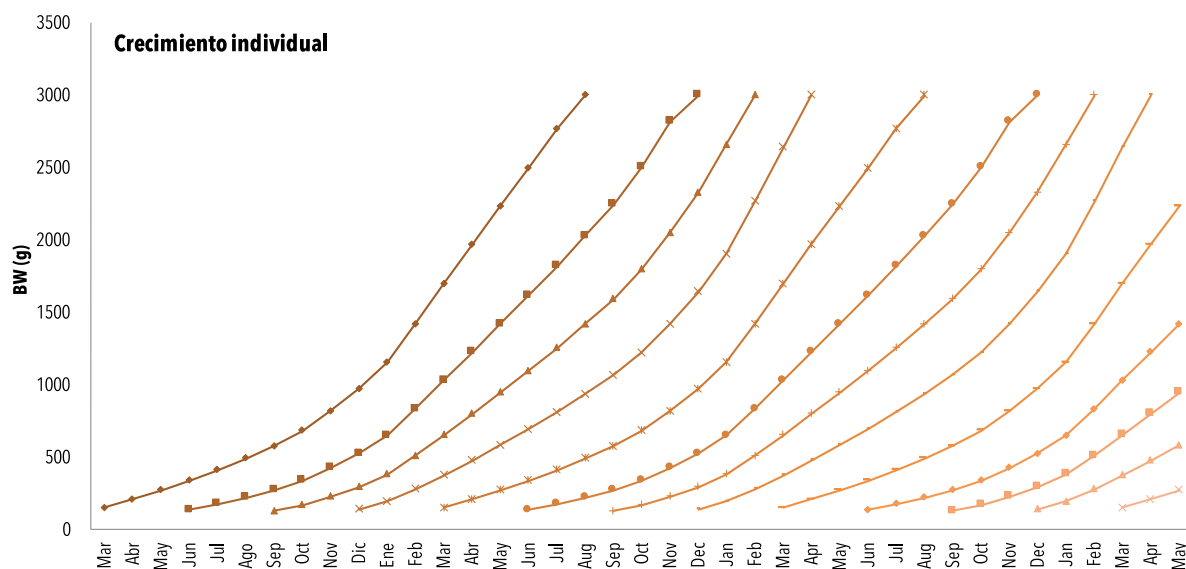
$FCA = (\text{alimento entregado})/(\text{ganancia de peso vivo})$

Se utilizan estas herramientas de seguimiento y planificación no sólo para asegurar el mayor crecimiento posible de los lotes de peces bajo cultivo, sino también para obtener la mejor eficiencia alimentaria de los peces (FCA). El FCA, corresponde a un índice que muestra cuán eficientemente el alimento que se entrega a los peces es convertido en carne. Si bien varios factores pueden afectar el desempeño alimentario de los peces, la ración diaria de alimento a suministrar a cada lote de cultivo suele ser la variable que más influencia el FCA que obtienen los centros de cría. Por tanto, un adecuado cálculo de dicha ración se vuelve un aspecto fundamental para asegurar una adecuada conversión biológica y económica.

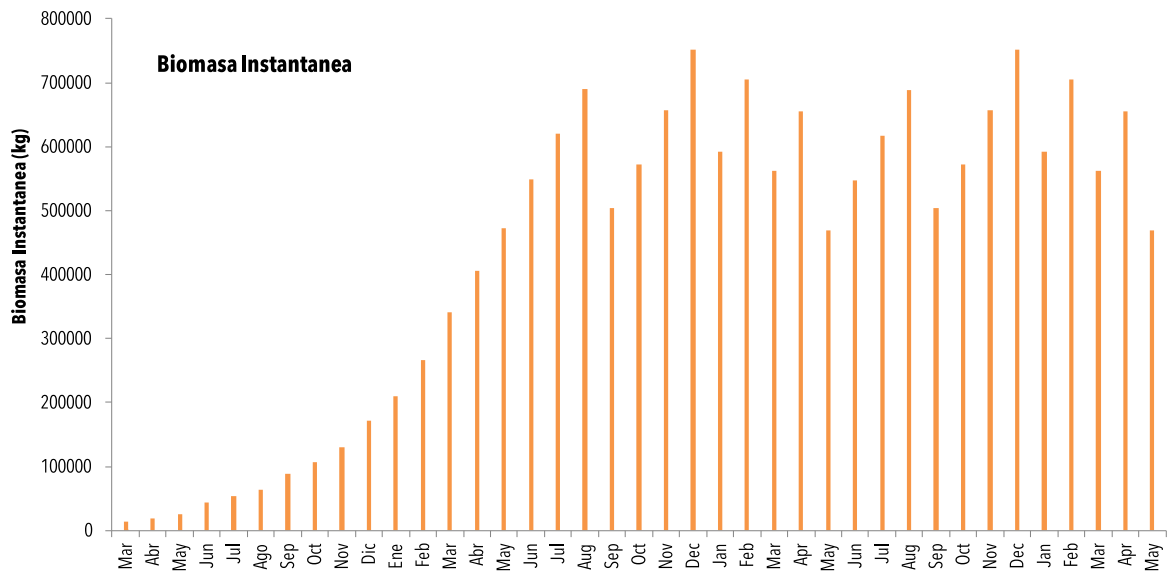
La ración diaria de alimento puede calcularse por modelos basados en la temperatura del agua y el tamaño de los peces. Dado que estos dos parámetros son indispensables para realizar una adecuada estimación de la ración diaria a suministrar a cada lote de peces, la temperatura media diaria del agua será registrada diariamente, mientras que el peso medio de los peces es registrado cada dos semanas, pudiendo de esta manera recalcularse quincenalmente la ración a suministrar. Teniendo en cuenta la temperatura del agua y el peso corporal de los peces, es posible determinar la ración diaria de alimento a suministrar a cada lote de peces en producción.

Plan productivo para el engorde de trucha en IMTA

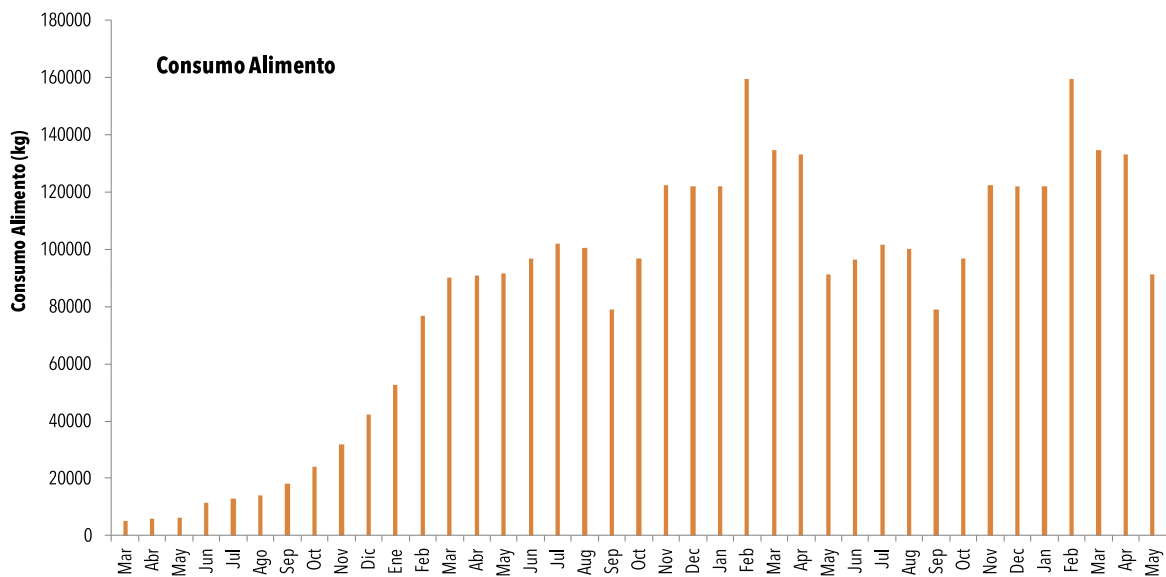
A continuación se muestra el resumen de resultados de una simulación del proceso de engorde de trucha durante los primeros tres años desde la siembra de las jaulas con peces de 100g de peso corporal y cosechando los peces con un peso de 3 kg.



Simulación del crecimiento individual de las truchas durante la fase de engorde en el mar.



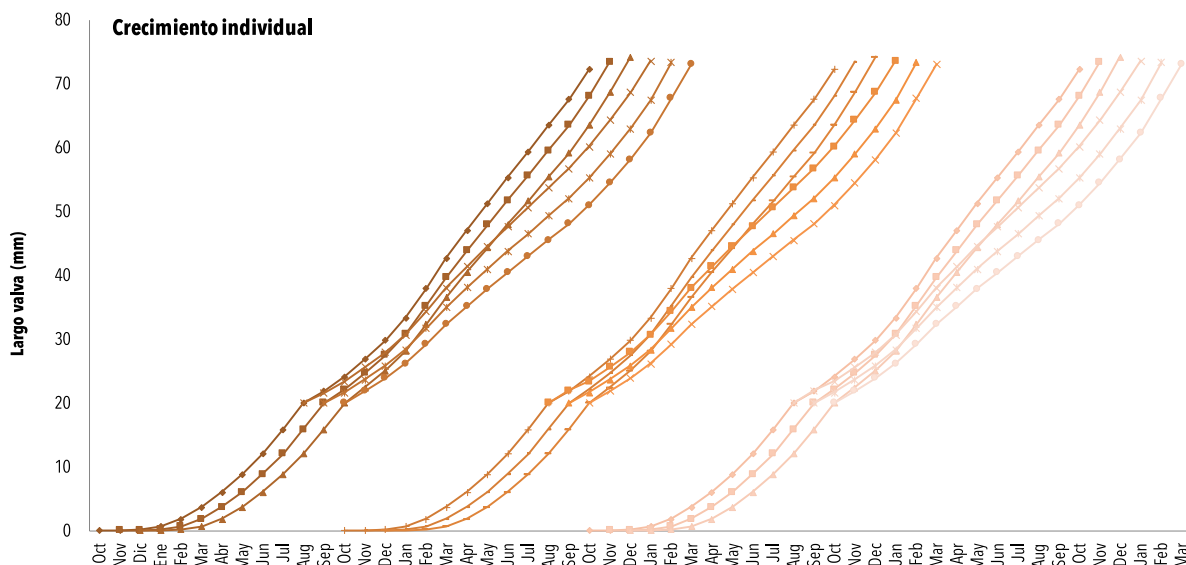
Simulación de la biomasa instantánea en el tren de jaulas durante la fase de engorde en el mar.



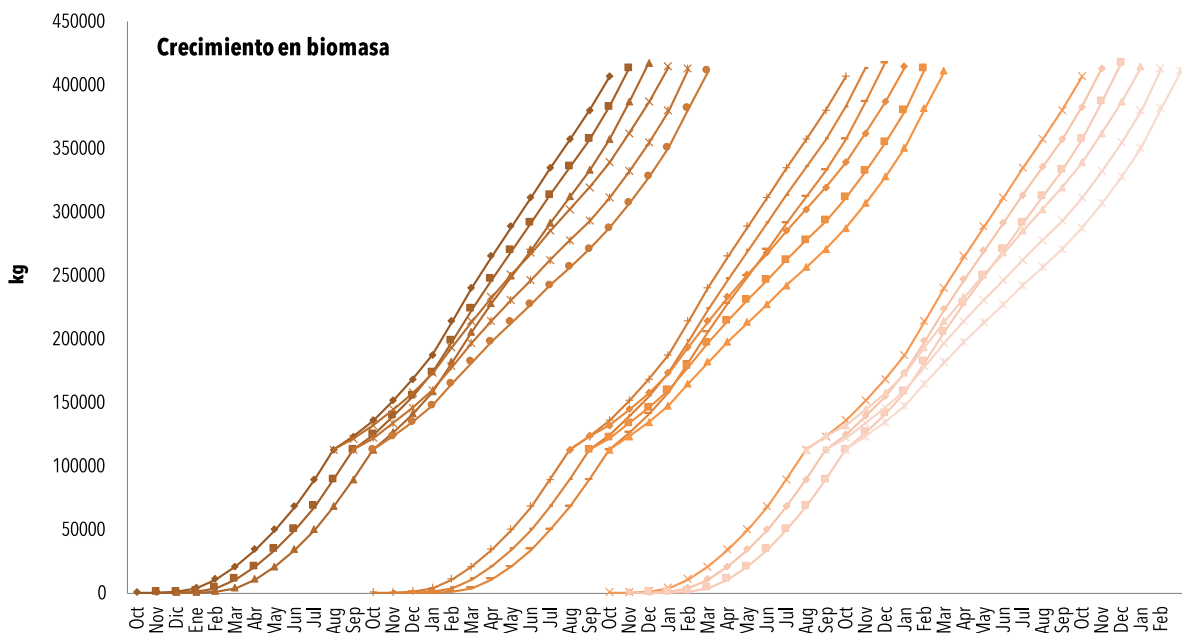
Simulación del consumo de alimento de las truchas durante la fase de engorde en el mar.

Deberán además, considerarse el uso de microdietas en los meses de verano y apoyarse con fotoperiodo en los meses de invierno para lograr el mejor rendimiento de engorde

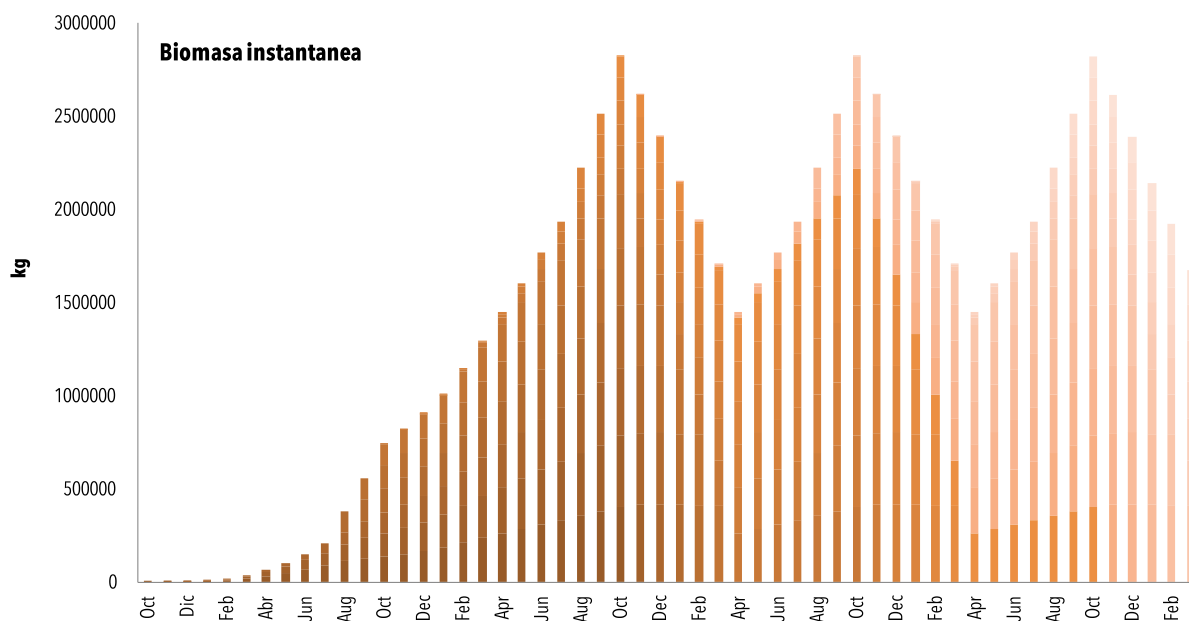
Mejillón azul



Simulación del crecimiento individual de los mejillones, incluyendo ambas fases de producción, desde la colección de la semilla hasta el engorde y cosecha del mejillón con talla comercial. La simulación se plantea bajo un sistema de cosechas de seis meses al año, durante las estaciones del año en que el mejillón posee el mayor rendimiento de pulpa.



Simulación del crecimiento en biomasa en las cuerdas colectoras y de engorde del mejillón en el mar.



Simulación de la biomasa instantánea de las cuerdas colectoras y de engorde del mejillón en el mar.

Algas pardas

Procedimiento de inducción a la esporulación

Para inducir a la esporulación se requiere disponer de material biológico reproductivo maduro. El material reproductivo se recolecta mediante buceo e inmediatamente se debe almacenar bajo condiciones de humedad, oscuridad y de baja temperatura ($< 10^{\circ}\text{C}$). El contenedor puede ser una caja de poliestireno provisto de bolsas de congelamiento (gel-pack) o bien un contenedor térmico tipo cooler. El transporte al laboratorio debe ser lo más rápido posible evitando la exposición del alga al aire y al sol.

Las frondas reproductivas son fácilmente distinguibles, ya que, sobre la superficie de la hoja aparecen sectores de mayor pigmentación las cuales representan las zonas de concentración de esporas. Estos sectores de concentración de esporas se denominan "soros".

Una vez que arriban las algas a laboratorio se debe proceder a la selección cualitativa de las frondas con mejor aspecto reproductivo. Se separan aquellos trozos adecuados y se lavan copiosamente con chorros de agua dulce para eliminar los epifitos adheridos sobre su superficie. Los epifitos son normalmente diatomeas bentónicas, protozoos, copépodos, etc. Posteriormente los trozos de frondas lavados se enjuagan dos o tres veces con agua de mar estéril filtrada a $0,45\ \mu\text{m}$. Finalmente se secan y se dejan sobre un trozo de papel absorbente por un tiempo de 12 horas en oscuridad. Transcurrido este periodo los trozos de frondas se cortan con un bisturí o tijera en pequeños fragmentos de 2 por 2 cm y se depositan en una cubeta que contiene agua de mar estéril y enriquecida con medio nutritivo (Solución Provasoli).

El medio Provasoli es un medio nutritivo cuya función es aportar los elementos macro y micro-nutricionales que permitirán el desarrollo y crecimiento de los estados tempranos y posteriores del alga. A continuación se muestra un listado de los componentes de este medio de cultivo:

Composición de la solución stock para preparar Medio Provasoli Gram



os para 1 litro

Solución A *

NaNO₃ 2,33

Glicerol Fosfato Na x 5H₂O 0,33

Solución B *

H₃BO₃ 0,19

FeCl₃ x 6 H₂O 0,006

MnSO₄ x 4 H₂O 0,0273

ZnSO₄ x 7 H₂O 0,0036

CoSO₄ x 7 H₂O 0,0008

Titriplex III 0,16

Solución C *

Titriplex III 0,1

(NH₄)₂ Fe(SO₄)₂ x 6 H₂O 0,122

Solución D *

Vitamina B 12 0,00006

Tiamina 0,0033

Biotina 0,00033

TRIS Buffer 3,33

pH 7,8-8,5

*Preparar cada solución en 500 mL con agua destilada o bidestilada tibia y agitando. La solución stock se prepara con agua destilada o bi-destilada tibia y agitando. El pH se regula a 7,8-8,5 con Ácido Clorhídrico 5N. Para preparar el medio de cultivo se adiciona la solución stock a una razón de 10-20 ml por cada litro de agua de mar. El medio se debe esterilizar en autoclave a 120 Lib y 121°C por 15 minutos y luego se debe almacenar en oscuridad y en frío.

Liberación de esporas

La liberación de esporas ocurrirá después de la re-hidratación de las frondas y se evidencia por la aparición de coloración en el agua, de color amarillo-verdoso, alrededor de los fragmentos de frondas. La liberación de esporas se puede comprobar mediante la observación de muestras del agua en el microscopio. Las esporas (zoosporas) poseen flagelos los cuales le otorgan a la célula una capacidad de movimiento que se extiende por 24 a 48 horas.

Una vez que ha ocurrido una suficiente liberación de zoosporas se procede a retirar los fragmentos de frondas desde el recipiente conservando solamente las zoosporas. Las suspensiones de zoosporas colectadas se vierten en volúmenes conocidos en bolsas plásticas estériles. El Pre-cultivo inicial se puede realizar mediante dos modalidades a) Pre-cultivo en cuerdas o b) Pre-cultivo en suspensión.

Pre-cultivo en cuerdas



En esta modalidad se utiliza cabo de material sintético (PE o PP) de 3 mm de diámetro como sustrato de fijación. El cabo se enrolla ordenadamente sobre un bastidor construido con tubería de PVC. El bastidor se sumerge en un recipiente (cubeta) que contiene agua de mar fresca, estéril y enriquecida con medio nutritivo. Posteriormente se vierte la suspensión acuosa de zoosporas sobre la superficie del bastidor y el sistema se deja en reposo sin realizar mayor manejo por un periodo de 10 días, con fotoperiodo de 16:8 (luz: oscuridad), temperatura de 17°C e iluminación de 1800- 2000 lux. Al cabo de este periodo las zoosporas deberían haber evolucionado a gametofitos microscópicos (masculinos y femeninos) los cuales por fecundación han dado origen a esporofitos que se adherirán sobre las cuerdas. Después de este lapso, se realiza la renovación de agua de mar fresca, estéril y enriquecida con una frecuencia cada 7 días.

Pre-cultivo en suspensión

En esta modalidad las zoosporas colectadas se mantienen en las bolsas plásticas quedando inmóviles por un periodo de 7 a 10 días a la espera que germinen y los gametofitos se fijen a las paredes de la bolsa plástica. Durante esta fase las condiciones ambientales que deben brindarse son: Fotoperiodo: 16 horas luz y 8 horas oscuridad; Temperatura: 15 °C- 17°C; Iluminación: 2000 lux; 40 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Transcurridos los primeros 10 días, se vacía el agua de cada bolsa y luego se desprenden los gametofitos recién germinados, que se han fijado a la pared de la bolsa, realizando movimientos suaves, que permitan su desprendimiento pero, al mismo tiempo que no los dañe. Los gametofitos durante esta fase inicial deberían haberse desarrollado y diferenciado en gametofitos masculinos y femeninos.

Los gametofitos recolectados se transfieren mediante pipeteo a otra bolsa nueva conteniendo agua de mar fresca, estéril y enriquecida con medio nutritivo. En esta etapa se podrían efectuar cruzamiento dirigidos de gametofitos de diferente procedencia. El sistema se mantiene realizando renovación de agua y nutrientes cada 7 días hasta que se compruebe la presencia de esporofitos tempranos de aproximadamente 300 micras de longitud. Una vez asegurada la presencia de esporofitos por observación microscópica, el cultivo se transfiere a matraces o botellas de 2 litros dotadas de agitación constante mediante inyección de aire.

El cultivo de esporofitos en suspensión se maneja realizando renovación de agua y nutrientes cada 7 días y manteniendo las condiciones ambientales (Fotoperiodo: 16 horas de luz y 8 horas de oscuridad; Temperatura: 15-17 °C; Iluminación: 1800-2000 lux; 37 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$).

De acuerdo al crecimiento que experimenten los esporofitos y del incremento en densidad que es directamente dependiente del tamaño de la planta es que el cultivo debe escalarse a volúmenes mayores de 5 a 20 litros. En esta etapa de escalamiento del cultivo se deben mantener constantes las condiciones de agitación, de temperatura, iluminación y enriquecimiento nutritivo a fin de favorecer el crecimiento de los esporofitos.

El proceso de pre-cultivo se puede escalar a volúmenes mayores en tanques de fibra de vidrio. Estos estanques son de geometría cilíndrico recto con una razón diámetro: alto de 1:4 y su volumen útil es de aproximadamente 160 litros. Durante esta fase de crecimiento los esporofitos son sensibles a las condiciones de cultivo impuestas y pueden registrarse procesos necróticos en los bordes de las frondas por efecto de intensidades no adecuadas de luz y agitación. Asimismo la densidad debe vigilarse constantemente dado que la absorción de nutrientes ocurre a una tasa bastante rápida por lo cual el agotamiento de nutrientes puede afectar el crecimiento.

Posteriormente las plántulas obtenidas en laboratorio pueden ser encordados individualmente a trozos de cuerdas, los cuales a su vez se amarran en otros cabos de mayor diámetro y se



trasladan al mar, para ser instalados en líneas madre de sistema de cultivo, tipo long-line, donde continuarán su proceso de crecimiento en ambiente marino.

Una vez que las plántulas alcancen un tamaño de 2 cm promedio salen a un sistema de flujo continuo y se mantienen en estanques de 500 L, con un recambio diario de agua de mar pre-filtrada (hasta 1 μm). Después de dos a tres semanas en estas condiciones de cultivo, las plántulas alcanzan un tamaño de 10 cm de largo facilitando su manejo durante el encorde. A continuación, se encordan y se instalan en líneas de cultivo en el mar para su desarrollo y crecimiento en el mar. Después de 6 meses en el mar los esporofitos alcanzan tamaños que superan los seis metros de longitud. Cada esporofito es sembrado cada 30-35 cm sobre las cuerdas de engorde. Utilizando esta densidad de siembra se podrán obtener una producción anual de biomasa de 40 kg por metro de cuerda. Teniendo en cuenta que las cuerdas de 5 metros de profundidad se distanciarán 4 metros unas de otras, la producción anual del sistema de cultivo planteado producirá 125.000 kg/ha.año, es decir 1000 toneladas/año en ocho hectáreas de cultivo.



C - PLANTA DE PROCESOS DE PRODUCTO:

Sitio

Idealmente la planta frigorífica tendría que instalarse en un sitio con acceso a costa de manera que se facilite la logística de las cosechas de peces y mejillones. La nave frigorífica debería tener una superficie de 1500 m² mínimo. A lo cual se deberá sumar un área carga y descarga, de posicionamiento transitorio de contenedores refrigerados y de maniobras. Asimismo se necesitará contar con una superficie para instalar el sistema de tratamiento de aguas de la planta. Para ello se requerirá un predio de 5000 m² aproximadamente.

Infraestructura

La planta frigorífica deberá tener un área de recepción, un área de proceso en zona sucia, un área de proceso en zona limpia, una zona de congelado y almacenamiento en cámara de fresco y congelado y una zona de palletización y despacho de la mercadería. Asimismo, la planta contará con un sector de oficinas, vestuarios, comedor, y de almacenamiento de insumos y envases.

Para la instalación de la planta se requerirá la construcción de una nave industrial con las siguientes características:

Trabajos preliminares: obrador, baños químicos, vestuarios. El comitente deberá proveer en obra agua potable para la higiene del personal que realizará la construcción.

Equipos: Se contempla en este presupuesto Equipos de izaje, compuesto por grúas para montaje de estructuras, tijeras y todos los quipos necesarios para la construcción de la nave.

Fundaciones: Se realizarán bases de H^º a^º según estudio de suelos enviado por el comitente, para la cotización se consideran a -2,00, el mismo estará sujeto a cambio según calculo estructural.

Vigas de encadenado: Se realizarán vigas de H^º a^º las mismas serán aptas para apoyo de la mampostería.

Estructura: calculado y dimensionado según normas de implantación, por ingeniero matriculado. El edificio de la nave industrial debe tener una superficie en planta de 30 m de frente por 50 m de fondo, H: 5 m libres. La misma será realizada a dos aguas en columnas y vigas de Alma Llena construidos en chapa F-24, los pórticos estarán separados entre sí 6 m aproximadamente. Debe constar de 9 vigas y 24 columnas. Cruces: para arriostrar la estructura se colocarán cruces de cubierta y laterales con sus correspondientes elementos comprimidos (puntales). Incluye insertos metálicos. Pintura, una mano de convertidor de óxido más 2 manos de color a definir.

Cubierta: en ondulada Cincalum N^º 25. Sujetas con correas en perfil Z galvanizada y fijadas con tornillos autoperforantes. Canaletas, Cumbreas y zinguerías de terminación en chapa Cincalum N^º 22.

Aislación térmica: en lana de vidrio con hoja de aluminio de 50 mm de espesor. La misma será ubicada en la cubierta, con malla metálica de 15 x 15 cm.

Cerramiento perimetral: de chapa T-101 prepintada calibre N^º 25. Incluye correas metálicas y todos los elementos de sujeción. Zinguerías realizadas en chapa lisa calibre N^º 25. La misma se realizará a partir de los 3 m de altura en los 4 laterales.

Cerramiento mampostería: será realizada en bloques de Hormigón de 19 x 19 x 39 hasta los 3 m de altura. Incluye refuerzos horizontales y verticales. Viga de encadenado superior realizado en bloque U. 4 laterales.



Piso Industrial: se realizará en hormigón H-30, incluye, polietileno de 100 micrones, con malla en el tercio superior Q188 y terminación ferro cementada.

Oficinas: Fundaciones, mamposterías y aislaciones, revoques interiores, cielorrasos, contrapiso y carpetas.

Equipamiento

La planta contará con una cámara de fresco de recepción de mercadería de 8 x 10 m. Una segunda cámara de fresco de 9 x 6 m de despacho de producto y una cámara de congelado de 12 x 9 m.

Asimismo se contará con un túnel de congelado con cinta transportadora con una capacidad de proceso de 800 kg/h.

Para el procesamiento de la trucha se requerirán una línea de acero inoxidable para la recepción, eviscerado y lavado del pescado instalado en la zona sucia de la planta. En la zona limpia se contará con una línea de acero inoxidable para el fileteado y recortado del pescado.

A su vez, en la zona limpia se instalará una sala de salado y ahumado en donde se instalará un horno de ahumado con una capacidad de proceso de 500 kg/día. En esta misma zona se contará con una mesada de feteado, pesaje y envasado al vacío de los filets de trucha ahumada.

Para el procesamiento del mejillón se contará con el equipamiento suficiente para procesar 25 t/día de pulpa de mejillón congelado en tres calibres.

Manejo operativo en la planta de expedición y proceso

Manejo de la trucha desde la IMTA a planta de expedición y proceso

Se realizará la captura de los peces de las jaulas de engorde y se dispondrán en bins que contengan agua y hielo. Los mismos se trasladarán hasta la costa, se descargarán de las embarcaciones y serán cargados en camiones habilitados por SENASA. Un inspector de la Dirección de Pesca Provincial verificará la descarga de las embarcaciones y la carga en camiones. El inspector completará una guía de tránsito, destinada a garantizar la trazabilidad del producto, donde se detallará fecha, el número de bins descargados y la cantidad de kilos estimados, así como los datos del productor, el transportista y del vehículo y el destino de la mercadería. La guía será firmada por el productor, el inspector y el chofer del camión. El inspector precintará el camión y anotará el número de precinto en la guía de tránsito. El camión trasladará la mercadería hasta planta habilitada. Al producirse el arribo de la mercadería el responsable del autocontrol sanitario de la planta procederá a romper el precinto, verificará el número del mismo y la carga, firmará la guía de tránsito certificando el arribo de la mercadería detallada. Se procederá a ingresar la mercadería a planta.

Manejo de la trucha durante el proceso en planta

A continuación se detallan cada una de las etapas necesarias para el proceso de la trucha proveniente de la IMTA.

Primer lavado

Una vez ingresada la cosecha en bins con agua y hielo, la siguiente etapa será el lavado de la materia prima con el fin de eliminar rastros de sangre y disminuir la carga bacteriana superficial que pudiera traer la trucha en la piel. Los microorganismos que generan descomposición proceden principalmente de las superficies del pescado y de sus intestinos. La experiencia ha demostrado que un lavado eficaz puede eliminar una gran parte de esos microorganismos.



El lavado se realizará en contenedores plásticos, utilizando agua potable fría para evitar el calentamiento del producto. En esta etapa o en la recepción, se realizará el pesado de la mercadería ingresada a la planta.

Descabezado y eviscerado

Esta etapa se realizará de forma manual. La remoción de cabeza y vísceras ayuda a la conservación del producto, pues es aquí donde se encuentra la mayor parte de las bacterias y enzimas que aceleran la descomposición del mismo. Se debe realizar una limpieza regular de los cuchillos y superficies de contacto para no favorecer la contaminación cruzada. El área donde se realiza el descabezado y eviscerado se llevará a cabo en el Área Sucia de la planta la cual estará separada físicamente del resto del proceso. Estos desechos sólidos serán almacenados a baja temperatura para luego ser enviados a una planta de proceso de harina de pescado.

Segundo lavado

Debido a que las vísceras poseen una importante cantidad de microorganismos, todo el pescado deberá ser lavado minuciosamente no solo antes de elaborarlo, sino inmediatamente después de operaciones de eviscerado. Durante la limpieza, eviscerado o recortado, cada trucha debe lavarse en chorro o rociado de agua en cantidad y a presión suficiente y aplicada de manera que quede perfectamente limpia.

Despinado

Dependiendo el producto que se obtenga será o no necesario el despinado. Posteriormente y de manera manual, se retirará el esqueleto, cortando con un cuchillo al ras por cada uno de los lados del esqueleto del pescado. A partir de este punto, el área de procesamiento primario deberá estar provista con un sistema para el control de la temperatura ambiente, para evitar el calentamiento del producto y la consiguiente proliferación de bacterias.

Fileteado

El fileteado consiste en retirar las aletas tanto de la cola, como las del pecho y dorso. Esta etapa puede realizarse opcionalmente al despielado, esto dependerá de la presentación final que tenga el producto, siendo en la mayoría de los casos, debido a las características del producto, así como a las preferencias del consumidor con piel por lo que el despielado es un proceso que no se prevé realizar excepto durante el proceso de productos de la trucha ahumados.

Selección

Una vez fileteados, estos son seleccionados por tamaño, con el fin de homogeneizar las partidas que posteriormente se empacarán o continuaran su proceso de ahumado.

Congelado

El congelado puede realizarse por varios métodos, pero entre más rápido sea éste, se conservará mejor el producto y se causará menor daño en la textura del filete. Aquí los filetes deberán ser acomodados en láminas o mallas plásticas o cualquier otro material inerte y fácil de limpiar, para entrar de manera manual a la cinta del túnel del sistema continuo de congelación. Es posible colocar una capa de producto encima de la otra, siempre y cuando los filetes no estén en contacto directo unos con otros, para evitar que queden pegados una vez congelados.

Embalaje

Dependiendo si se trata de un producto fresco o congelado el embalaje será distinto. En el caso de productos frescos, estos se dispondrán en láminas separadoras individuales por pieza y se colocarán en cajas de telgopor de 15 o 30 kg de peso neto. En el caso de productos



congelados, los mismos se interfoliarán y se dispondrán en cajas de cartón parafinado con un contenido de neto de mercadería de 15 a 30 kg. Las cajas serán cerradas y colocadas en tarimas antes de ser llevadas a la cámara de conservación. Aquí se debe cuidar especialmente el acomodo para que se permita el flujo de aire frío durante su permanencia en la cámara de conservación.

Almacenamiento

Las cámaras de almacenamiento, tanto de refrigeración, como congelación contarán con un termómetro que sea capaz de medir adecuadamente la temperatura. Los termómetros estarán colocados de manera que permitan su lectura con facilidad y que no estén expuestos ni a calor excesivo de fuera de la cámara ni a áreas de acumulación de hielo. La temperatura recomendada en las cámaras de congelación es de -18oC o menos, mientras que las cámaras de refrigeración deberán mantener una temperatura entre -0 a 5oC. El producto permanecerá bajo estas condiciones, hasta que se realice el embarque y transporte fuera de la planta procesadora.

Todos los productos se almacenarán sobre tarimas, en ningún caso directamente sobre el piso. La estantería que se utilice en los cuartos conservadores, deberá ser de material liso, inoxidable y su diseño permitirá el fácil lavado y desinfección.

Manejo de mejillones desde la IMTA a planta de expedición y proceso

La cosecha se realizará recuperando las cuerdas de cultivo de las líneas de engorde. Las mismas se desatarán o se cortarán de la línea madre y se colocarán sobre la cubierta de las embarcaciones, una vez sobre la cubierta se separarán los mejillones de las cuerdas, se calibrarán y se dispondrán en bins con tapa.

El traslado de los bins de mejillones a la planta se realizará utilizando el mismo procedimiento descrito para la trucha. Arribada la mercadería a planta se enviará una muestra a laboratorio habilitado para determinación de Toxina Paralizante de Moluscos. Se aguardará la llegada del resultado del análisis de Toxina Paralizante de Moluscos, en el caso de que el resultado sea negativo o inferior a 80 µg de toxina o 400 Unidades Ratón de Toxina para 100 g de carne y agua intervalvar se continuará el proceso. Se procederá al lavado, descarte y clasificación de la mercadería. La misma podrá ser acondicionada para la comercialización en vivo o para transformación. Se asentarán los registros de todas estas operaciones, incluyendo los resultados de laboratorio y se mantendrá en archivo la documentación mencionada.

Para la comercialización en vivo el producto se envasará de acuerdo a exigencias de mercado, utilizando para ello envases-rótulos aprobados. La mercadería viva será mantenida en cámara de frío positivo (4 a 7 °C) hasta su proceso o salida de planta.

ESTUDIOS PRELIMINARES - PLANTA DE PROCESOS:

Los siguientes datos son guías para el desarrollo del proyecto que no aseguran un resultado pero que aproximan en términos de cálculos teóricos.

Manejo postcosecha de algas

Una vez cosechadas, las algas serán trasladadas a la costa y extendidas en un predio destinado a tal fin, las mismas se secarán y serán picadas para luego ser comercializadas. Para la producción del "alga picada seca", existe una secuencia de pasos, los cuales se mencionan brevemente a continuación:

1. Cosecha de algas.
2. Secado
3. Picado



4. Ensacado

5. Acopio

6. Transporte a destino comercial

Equipamiento - Ampliación

Para el procesamiento del mejillón se contará con el equipamiento suficiente para procesar 25 TM/día de pulpa de mejillón congelado en tres calibres:

- 1 Volteador de bins
- 1 Transportador z con tolva inicio proceso
- 1 Lavador desgranador desgranador
- 1 Transportador de traspaso producto
- 2 Repartidores mecánicos de producto
- 2 Desbisadores
- 1 Transportador z de alimentación tolva
- 1 Tolva de alimentación cocedor
- 1 Cocedor carne semi automático
- 1 Tolva con transportador en z de recepción del carro cocedor
- 1 Desconchador separador de carne y concha
- 1 Transportador retirada de conchas
- 1 Transportador de repaso de conchas
- 1 Separador de flujo laminar
- 1 Lavadora de vianda con banda filtro y tramo de revisado
- 1 Fabricación de depósito con transportador lavadora de vianda.
- 1 Vibrador de reparto entrada túnel carne
- 1 Transportador Z alimentación calibrador mejillón congelado
- 1 Equipo clasificador de 3 tamaños para mejillón en carne
- 2 Transportador alimentación glaseadoras
- 3 Transportador con sistema de glaseo
- 3 Sistema de pesaje
- 1 Transportador helicoides de conchas a triturador
- 1 Tolva de conchillas en acero al carbono
- 1 Triturador de conchillas

Manejo de procesos y sistema de calidad en la planta frigorífica

Todos los procesos se llevarán a cabo respetando las normativas requeridas por el Código Alimentario Argentino, como también los requisitos provinciales y ordenanzas municipales relacionados con la industria alimenticia y específicamente de la actividad "Ahumado". A su vez se cumplirá con un protocolo de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Procedimientos Estándar de Operación Sanitaria (POES) y un sistema de Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP), priorizando la inocuidad de los alimentos producidos, la seguridad de los trabajadores y la sustentabilidad ambiental.



A continuación se presentan los registros que se llevarán a cabo para la implementación del Sistema de Calidad una vez que se dé inicio a la actividad:

- Manuales de proceso
- Manuales de limpieza y desinfección
- Manual de POES
- Manual del Plan HACCP
- Registros de Buenas Prácticas de Manufactura
- Registro de capacitación del personal
- Registro de análisis de salud del personal
- Registro de verificación de cloro en el agua utilizada
- Registro de la higiene de personal
- Registro de los parámetros de proceso, como adición de ingredientes, tiempos de mezclado, control de temperaturas, etc
- Registros de producción de cada lote en donde se especifiquen los detalles de elaboración
- Registros de los puntos críticos de control y acciones correctivas especificados en el Plan HACCP
- Registros de embarque
- Registro de mantenimiento de equipos e instalaciones
- Control de plagas y plano indicando localización de trampas para roedores
- Análisis de laboratorio para agua y producto terminado, así como del hielo
- Análisis de laboratorio para comprobar las labores de limpieza y desinfección.

D - PROPUESTA CIENTÍFICA:

El proyecto deberá constar de una propuesta científica que permita estudiar el seguimiento del flujo de nutrientes entre las especies, valorar el rendimiento de los organismos acuáticos involucrados y considerar el comportamiento de las especies del fondo. La propuesta científica deberá incluir la descripción de la metodología a implementar en los siguientes compartimentos de estudio:

IV. *Monitoreo de la productividad y eficiencia de la granja*

- Crecimiento de peces, suministro de alimento y digestibilidad de nutrientes en los alimentos.
- Balance de nutrientes en la piscicultura. Estimación de las descargas de C, N y P al agua (soluble-particulado).
- Crecimiento de moluscos bivalvos y algas, efecto sinérgico entre especies.

V. *Estudio de dinámica sedimentación de materia orgánica desde las jaulas/cuerdas de cultivo*

- Dinámica de sedimentación, cambios en el fondo marino. Situación inicial o línea base y cambios durante el desarrollo de los cultivos, monitoreo de la composición físico-química del sedimento.
- Estudio de corrientes, pluma de nutrientes desde la piscicultura y a través de los cultivos filtradores y fijadores de nutrientes. Otros estudios hidrográficos e hidrodinámicos en la zona de influencia de la granja. En este ítem deberá tenerse en



cuenta los estudios de corrientes, energía de olas y batimetrías previos.

- Cuantificación de cambios en fauna asociada a la zona de influencia de la granja.

VI. Monitoreo constante de impacto medio ambiental en fondo con propuesta de valor.

- El CAPP estará encargado de la medición de los parámetros medioambientales, tanto de la línea de base como del constante monitoreo de las variables necesarias para determinar, a lo largo del proyecto, con el objetivo de poner a punto y lograr definir y delimitar los requerimientos de un estudio de impacto medioambiental de una Granja IMTA Marina.
- Se deberá contribuir con el desarrollo y conservación de especies de alto valor o en riesgo.
- Centolla, se deberá trabajar potenciando el proyecto de repoblamiento a la vez que se trabaja sobre el monitoreo constante de las poblaciones de juveniles y adultos en las cercanías de las instalaciones marinas. Dentro de lo posible se buscará trabajar sobre la genética de dicha especie.
- Deberán ensayarse la posibilidad de desarrollo de nuevas especies autóctonas del fondo con fines comerciales.

Para la propuesta científica y un mejor seguimiento de la granja se deberá contar con un centro de monitoreo en agua (pontón), que cuente con todos los sistemas de control y medición, de forma tal que los científicos y operarios puedan permanecer en el mismo (habitando allí). Se busca que esté solucionada y garantizada la gestión ambiental de los desechos generados en dicho centro.

El tamaño de la granja y los niveles de producción deben ser lo suficientemente grandes como para asegurar el éxito económico del proyecto. Asimismo, se debe considerar la generación de valor agregado a través de tecnologías innovadoras en cada una de las especies producidas en la granja desde la crianza y engorde hasta la transformación de los productos.

El sistema en IMTA deberá protocolizar y realizar mejora continua tanto en sus etapas de diseño como de operación; mientras se colabora abiertamente con las instituciones públicas que intervienen en los procesos de control, habilitación y normativas a fin de reglar todos los pasos y procesos novedosos que lo requieran y optimizar los mismos para las futuras implementaciones de esta tecnología.

El proyecto deberá contar con una propuesta de transferencia tecnológica de los avances científicos parciales, como también de la tecnología validada a fin de que se garantice la implementación de nuevas granjas en caso de obtener resultados positivos y auspicioso del proyecto.

Se espera del CAPP que la institución pública con capacidades de I+D sea un instituto de envergadura y reconocimientos nacional y/o internacional en estudios de especies marinas, con trayectoria de administrar investigadores y RRHH altamente calificados.

*Como producto final se obtendrá un **manual de procedimiento y de buenas prácticas de manejo de la unidad, optimización del diseño de la granja y las conclusiones de impacto medio ambiental, social y económico del proyecto.** Estos dos últimos factores podrán ser desarrollados por el sector privado o consultoras externas al CAPP.*

ESTUDIOS PRELIMINARES - PROPUESTA CIENTÍFICA:

Los siguientes datos son guías para el desarrollo del proyecto que no aseguran un resultado pero que aproximan en términos de cálculos teóricos.



Deberá acoplarse el módulo de IMTA, con su cálculo de línea de base y datos de cultivo a los bancos de datos del mar y proporcionar los datos crudos que se soliciten al banco de datos.

Se espera además que el proyecto cuente con acceso a datos de otras fuentes internacionales mediante convenios de colaboración.

E- ETAPA PRODUCTIVA Y COMERCIAL:

IV. Logística

Infraestructura y equipamiento de uso común propuesto:

- Embarcaciones propuestas: un catamarán, para poder operar en las jaulas con la pluma hidráulica, estibar en cubierta el rack de equipos de cosecha de los mejillones y macro algas, entre otras operaciones. Buque de operaciones: Eslora: 15 m, Cubierta: 100 m², Bodega: 80 m³, Pluma hidráulica de hasta 7 t. Velocidad: 21 kn, Alta maniobrabilidad.
- Pontón de servicios: Para ello se deberá adquirir un pontón de acero de 240 toneladas de acopio de alimento, con habitabilidad para 22 personas, incluyendo generadores (200 y 110 KVA), planta desalinizadora, planta de tratamiento, más el sistema automático de alimentación, el cual cuenta con dos líneas neumáticas de suministro y 4 silos, que incluya sistema de video, tuberías de alimentación y dispersores de alimentación.
- Muelle: Deberá también existir una plataforma de desembarque donde se realice el trasbordo de alimento y cosechas, así como un camino de acceso.
- Galpón y secadero en tierra. Se requerirá un depósito en tierra para guardar el parque de redes de las jaulas flotantes, cuerdas, accesorios y repuestos de la plataforma flotante que asiste al IMTA, equipo de cosecha de los long-lines, y un lugar seco para estibar bolsas/ big bags de alimento seco, lo cual insumiría unos 250 m² cubiertos. También se requerirá una superficie en tierra de 10.000 m², donde se dispondrá el galpón, se realizarán las maniobras de logística y se instalará el secadero de algas.
- Otros elementos de logística que se consideren necesarios según la propuesta.

ESTUDIOS PRELIMINARES -LOGÍSTICA:

Los siguientes datos son guías para el desarrollo del proyecto que no aseguran un resultado pero que aproximan en términos de cálculos teóricos.

Equipos logística para el Transporte de peces

Contenedores para transporte de peces: aislación térmica e inyección de oxígeno. Densidad de transporte 60 - 80 kg/m³. Pared doble con 40 mm de aislación térmica de poliuretano expandido a 30 kg/m³, con lo que se aseguraría no tener una variación mayor de la temperatura de 1 °C en 24 horas.

Transporte de contenedores de peces vivos desde el Hatchery hasta el puerto: se utilizará un camión semirremolque de 28 Pallets ó con tráiler y acoplado; tarea que demandará aproximadamente 2 hrs 15 min a un promedio de 47 km/hr por la Ruta Nacional N° 3 utilizando contenedores. Una vez arribado al muelle del puerto, se trasvasarán los contenedores a la cubierta del buque de operaciones, mediante pluma hidráulica y eslinga de este, tarea que demandará aproximadamente 2 hrs. Terminada la carga, el buque se trasladará al IMTA a un



promedio de 15 nudos, por lo que se estima arribar en 1,5 horas. Luego de verificar la calidad de agua tanto del Canal de Beagle como la del transporte se procederá a la descarga directa de los peces en las jaulas de cultivo.

Auto-elevador de 4 toneladas: se utilizará para la carga y descarga de Contenedores de transporte de peces. Se deberá contar con uno de ellos en el Hatchery y otro en el muelle del Puerto.



ANEXO II DEFINICIONES GENERALES

A los fines de la presente Convocatoria, se definen los siguientes términos:

- **Actividades Elegibles:** Conjunto de actividades descriptas en una propuesta y que se consideren pertinentes para el desarrollo del Proyecto.
- **ANPCyT/AGENCIA:** Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
- **Contrato de Promoción:** Acuerdo formalizado entre la AGENCIA, el CAPP adjudicatario y sus integrantes, con el objeto de efectuar en tiempo y forma los desembolsos destinados al financiamiento de la propuesta previamente declarada elegible y seleccionada para su financiación.
- **CAPP:** Consorcio/Convenio Asociativo Público-Privado
- **DIGFE:** Dirección General Proyectos con Financiamiento Externo
- **DPIs:** Propiedad industrial e intelectual
- **FFP:** Fondo de Flujo Projectado
- **FONARSEC:** Fondo Argentino Sectorial
- **GANTT:** Proyección de Ejecución del Proyecto
- **I+D:** Actividades de Investigación y Desarrollo
- **I+D+i:** Actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación
- **IMTA:** Integrated Multitrophic Aquaculture (Acuicultura Multitrófica Integrada)
- **MinCyT:** Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
- **NSPE:** Núcleos Socio-Productivos Estratégicos
- **PDSC:** Presupuesto Detallado de Subsidio y Contraparte
- **PCI:** Predio Cuarentenario de Importación
- **PSA:** Adsorción por oscilación de presión (*Pressure Swing Adsorption*)
- **RAS:** Sistema de Recirculación en Acuicultura
- **SENASA:** Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
- **SSPCT:** Subsecretaría de Políticas en Ciencia Tecnología e Innovación Productiva
- **UCGAL:** Unidad de Control de Gestión y Asuntos Legales
- **UGSA:** Unidad de Gestión Socio Ambiental
- **UPS:** Sistema de alimentación ininterrumpida (Uninterruptible Power Supply)



ANEXO III DOCUMENTOS ADICIONALES

Seguridad e Higiene

- **LEY Nº 19.587/72** y su reglamentación aprobada por Decreto Nº 351/79: Referida a las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo. La higiene y seguridad en el trabajo comprende según esta Ley las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias, de tutela o de cualquier otra índole que tengan por objeto: a) proteger la vida, preservar y mantener la integridad psicofísica de los trabajadores; b) prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo; c) estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.
- **RESOLUCIÓN Nº 295/03**: Trata especificaciones técnicas sobre ergonomía, transporte manual de cargas y radiaciones.
- **LEY Nº 24.557/95**: Entiende sobre riesgos del trabajo, sus ámbitos, prevenciones, contingencias, situaciones cubiertas, etc.
- **LEY Nº 19.549**: Ley que regula el procedimiento en la Administración Pública Nacional.

Guía Seguridad Ocupacional y Mitigación de Impactos Ambientales para Obras

Menores

Los proyectos que involucren la rehabilitación o reconstrucción de oficinas y laboratorios deberán tener en cuenta la presente guía a los fines de evitar, minimizar o mitigar los impactos ambientales adversos que se produzcan durante las obras o el uso y mantenimiento de los edificios.

No se financiarán proyectos que no sean ambientalmente adecuados. Los responsables de los subproyectos indicarán a través de una declaración jurada que los mismos no se encuentran en áreas protegidas, en sitios contaminados, en las proximidades de humedales o sitios de valor patrimonial, tanto sea cultural como natural, o en sitios que presente oposición fundada de la comunidad que reside en el área.

Las medidas de gestión ambiental se establecerán en los Planes de Gestión Ambiental preparados por los responsables de los Proyectos, y revisados por la UGSA, quien podrá aprobar, pedir modificaciones o rechazar los mismos. A continuación se presenta una guía para algunas de las medidas de gestión ambiental, que, como mínimo deben ser consideradas en la formulación de los PGA:

- **Diseño del proyecto**

En el diseño del proyecto se deben incluir - pero no limitar a estos - aspectos tales como uso eficiente de energía (natural o artificial, condiciones de ventilación y asoleamiento, área (m²), diseño adecuado de sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico. En el presupuesto de obras se debe incluir todas las medidas especificadas o requeridas por las Municipalidades u otra Autoridad Oficial competente para el control de ruido y polvo resultante de la obra y los respectivos requerimientos para la mitigación de los impactos ambientales.

- **Montos y Normas vigentes para los procedimientos de licitación pública nacional/internacional, contratación y ejecución de las obras.**



Categoría	Monto	Método
Obras	> U\$S 5.000.000	Licitación Pública Internacional (LPI)
	< U\$S 5.000.000 y > U\$S 350.000	Licitación Pública Nacional (LPN)
	< U\$S 350.000	Concurso de Precios (CP)
Bienes y Servicios de No Consultoría	> U\$S 500.000	Licitación Pública Internacional (LPI)
	< U\$S 500.000 > U\$S 100.000	Licitación Pública Nacional (LPN)
	< U\$S 100.000	Concurso de Precios (CP)
Servicios de Consultoría de Firmas	< U\$S 100.000	SBCC, SBMC, SCC y SBC
	> U\$S 100.000	SBCC y SBC (Lista corta internacional para contratos > US\$ 500.000)
Consultor Individual	Todos	3 CV's



ANEXO IV

GLOSARIO DE NORMAS APLICABLES

El presente glosario contiene un extracto legislativo cuya intención es brindar un panorama del marco normativo que rige en la materia, someramente descriptivo del contenido de cada plexo, tal como se desarrolla a continuación.

A) CONSTITUCIÓN NACIONAL

Art. 41.- Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquéllas alteren las jurisdicciones locales.

Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radiactivos.

Art. 42.- Los consumidores y usuarios de bienes y servicios tienen derecho, en la relación de consumo, a la protección de su salud, seguridad e intereses económicos; a una información adecuada y veraz; a la libertad de elección, y a condiciones de trato equitativo y digno.

Las autoridades proveerán a la protección de esos derechos, a la educación para el consumo, a la defensa de la competencia contra toda forma de distorsión de los mercados, al control de los monopolios naturales y legales, al de la calidad y eficiencia de los servicios públicos, y a la constitución de asociaciones de consumidores y de usuarios.

La legislación establecerá procedimientos eficaces para la prevención y solución de conflictos, y los marcos regulatorios de los servicios públicos de competencia nacional, previendo la necesaria participación de las asociaciones de consumidores y usuarios y de las provincias interesadas, en los organismos de control.

B) LEYES

LEY PENAL Nº 14.346/54

Esta ley prevé penas aplicables en caso de maltrato animal con fines que no sean científicamente demostrables y en lugares o personas que no estén debidamente autorizadas para ello.

LEY Nº 15.336. ELECTRICIDAD.

Régimen jurídico de la industria eléctrica. Créanse el Consejo Federal de la Energía Eléctrica, dependiente de la Secretaría de Energía y Combustibles y el Fondo Nacional de la Energía Eléctrica.

LEY Nº 16.463

"Quedan sometidos a la presente ley y a los reglamentos que en su consecuencia se dicten, la importación, exportación, producción, elaboración, fraccionamiento, comercialización o depósito en jurisdicción nacional o con destino al comercio interprovincial, de las drogas, productos químicos, reactivos, formas farmacéuticas, medicamentos, elementos de diagnóstico y todo otro producto de uso y aplicación en la medicina humana y las personas de existencia visible o ideal que intervengan en dichas actividades."

LEY Nº 18.284

Incluye disposiciones referidas a condiciones generales de fábricas y comercios de alimentos, a la conservación y tratamiento de los alimentos, el empleo de utensilios, recipientes, envases,



envolturas, normas para rotulación y publicidad de los alimentos, especificaciones sobre los diferentes tipos de alimentos y bebidas, coadyuvantes y aditivos.

LEY Nº 19.552

Servidumbre administrativa de electroducto

LEY Nº 20.744:

Ley de Contrato de Trabajo

LEY Nº 22.344

Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas.

LEY Nº 22.421 y su Decreto reglamentario.

Protección y Conservación De la Fauna Silvestre. Conservación de la fauna. Ordenamiento legal en todo el territorio de la República.

LEY Nº 23.709

Aprueba el estatuto del centro interamericano de ingeniería genética y biotecnología y el protocolo de la segunda convocatoria de la reunión de plenipotenciarios sobre la creación del centro internacional de ingeniería genética y biotecnología. Madrid 1973

LEY Nº 23.918

Apruébase una Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, adoptada en la República Federal de Alemania.

LEY Nº 24.013

Ley de Protección del Trabajo

LEY Nº 24.051 y Decreto Reglamentario Nº 831/93.

Ámbito de aplicación y disposiciones generales. Registro de generadores y operadores - transportistas - infracciones régimen penal - autoridad de aplicación - disposiciones complementarias - prohíbese su importación. Promulgada de hecho el 8.1.92.

LEY Nº 24.065. Régimen de la energía eléctrica

Generación, transporte y distribución de electricidad. Objeto. Política general y agentes. Transporte y distribución. Generadores, transportistas, distribuidores y grandes usuarios. Disposiciones comunes a transportistas y distribuidores. Provisión de servicios. Limitaciones. Exportación e importación. Despacho de cargas. Tarifas. Adjudicaciones. Ente Nacional Regulador. Fondo Nacional de la Energía Eléctrica. Procedimientos y control jurisdiccional. Contravenciones y sanciones. Disposiciones varias. Ámbito de aplicación. Disposiciones transitorias. Modificaciones a la ley 15.336. Privatización. Adhesión.

LEY Nº 24.375

Apruébase un Convenio sobre la Diversidad Biológica.

LEY Nº 24.376 Y DECRETO REGLAMENTARIO 2183/91

Recepta para nuestra legislación el convenio internacional para la protección de las obtenciones vegetales ginebra 1961, 1972 y 1978.

LEY Nº 25.019 y modificatorias

Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar

LEY Nº 25.612

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y derivados de procesos industriales o de actividades de servicios. Niveles de riesgo. Generadores. Tecnologías. Registros. Manifiesto. Transportistas. Plantas de tratamiento y disposición final. Responsabilidad civil. Responsabilidad administrativa. Jurisdicción. Autoridad de aplicación. Disposiciones complementarias.

LEY Nº 25.670

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los pcbs, en todo el territorio de la nación. Registro. Autoridad de aplicación. Responsabilidades. Infracciones y sanciones. Disposiciones complementarias.

LEY Nº 25.675. Decreto reglamentario 681/01



Regula y establece presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de la política ambiental. Presupuesto mínimo. Competencia judicial. Instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema federal ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Fondo de Compensación Ambiental.

LEY N° 25.688

Presupuestos mínimos ambientales para: preservación de las aguas; aprovechamiento y uso racional; utilización de las aguas; cuenca hídrica superficial; comités de cuencas hídricas

LEY N° 26.093 y su Decreto 109/2007

Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles. Autoridad de aplicación. Funciones. Comisión Nacional Asesora. Habilitación de plantas productoras. Mezclado de Biocombustibles con Combustibles Fósiles. Sujetos beneficiarios del Régimen Promocional. Infracciones y sanciones.

LEY N° 26.190 y Dec. Reg. 562/2009:

Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía

- Régimen de Inversiones por 10 años para la construcción de obras nuevas destinadas a la producción de energía eléctrica generada a partir de fuentes de energía renovables
- Beneficiarios: titulares de inversiones y concesionarios de obras nuevas con producción destinada al MEM o prestación de servicios públicos
- Adquisición de bienes de capital y realización de obras: régimen de ley 25.924 en cuanto a IVA y Ganancias
- No integran Base de Imposición del Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta bienes afectados a actividades promovidas por la ley.
- Objetivo: para el año 2016 8% del consumo eléctrico nacional deberá ser provisto por energías renovables.

LEY N° 26.270

Contiene definiciones. Y regula beneficios para los proyectos de investigación y/o desarrollo y para los proyectos de producción de bienes y/o servicios. Disposiciones comunes. Criterios de elegibilidad de los proyectos. Fondo de estímulo a nuevos emprendimientos en biotecnología moderna. Propiedad industrial. Infracciones y sanciones. Disposiciones generales.

C) DECRETOS

DECRETO 4.238/1968

El reglamento está subdividido en 30 capítulos que contienen disposiciones referidas a definiciones generales de los términos empleados, al régimen de habilitaciones, a aspectos constructivos e instalaciones de los establecimientos, de la inspección post-mortem y el examen ante-mortem, a obligaciones de los distintos tipos de establecimientos elaboradores de productos cárnicos, a la definición de los productos y a los requisitos para su elaboración, al uso de aditivos, a la clasificación y definición de aves, huevos y productos de la pesca así como a los requisitos para su elaboración, a las obligaciones de los establecimientos elaboradores de subproductos incomedibles, al embalaje y la rotulación, a los certificados sanitarios, al transporte de productos, subproductos o derivados de origen animal, a las fundaciones de asesoramiento y al régimen de penalidades.

DECRETO 2126/1971

Se trata de un reglamento técnico en permanente actualización que establece las normas higiénico-sanitarias, bromatológicas, de calidad y genuinidad que deben cumplir las personas físicas o jurídicas, los establecimientos, y los productos que caen en su órbita. Esta normativa tiene como objetivo primordial la protección de la salud de la población, y la buena fe en las transacciones comerciales.



DECRETO N° 674/1989

Régimen al que se ajustaran los establecimientos industriales y/o especiales que produzcan en forma continua o discontinua vertidos residuales o barros originados por la depuración de aquellos a conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua.

DECRETO N° 911/1996:

Reglamento de Higiene y Seguridad para la industria de la construcción.

DECRETO 666/1997

Protección y conservación de la fauna silvestre. Nueva reglamentación. Aprovechamiento racional de la fauna silvestre. Importación, exportación y comercialización interprovincial. Infracciones administrativas - decomisos. Creación de la comisión asesora para la fauna silvestre y su hábitat; etc.

DECRETO 815/1999

Este decreto del Poder Ejecutivo Nacional estableció el Sistema Nacional de Control de Alimentos (SNCA) con el objetivo de asegurar el cumplimiento del Código Alimentario Argentino (CAA), derogando el Decreto 2194/94 que establecía un régimen similar para el control de los alimentos y sus establecimientos productores. Tiene como finalidad asegurar el cumplimiento del CAA que es la norma fundamental del SNCA.

DECRETO N°140/2007 (Sec. de Energía):

Dicho Decreto declara de interés y prioridad nacional el Uso Racional y Eficiente de la Energía, estableciendo a la Eficiencia Energética (EE) como una actividad de carácter permanente de mediano a largo plazo.

Asimismo, define a la EE como un componente imprescindible de la política energética y de la preservación del medio ambiente.

D) RESOLUCIONES

Resolución N° 57/2003 SAGPYA

Aprueba los requisitos de solicitud para la gestión de autorización para proyectos de experimentación y/o liberación al medio de organismos animales genéticamente modificados

Resolución N° 244/04 SAGPYA

Crea la oficina de biotecnología (CONABIA), en el ámbito de la secretaria de agricultura, ganadería, pesca y alimentos del ministerio de economía y producción, con la función de asesorar y asistir en la gestión de las actividades vinculadas a la biotecnología y la bioseguridad, especialmente en las autorizaciones de liberación al medio y comercialización de organismos vegetales y/o animales genéticamente modificados, originadas en las actividades agropecuarias y de la acuicultura, y participar en la definición de políticas y diseño de normas específicas y en la difusión de las actividades de la secretaria en la materia

Resolución N° 412/03 SENASA

Regula sobre los "fundamentos y criterios para la evaluación de alimentos derivados de organismos genéticamente modificados", los "requisitos y normas de procedimiento para la evaluación de la aptitud alimentaria humana y animal de los alimentos derivados de organismos genéticamente modificados" y la información requerida para dicha evaluación. Glosario de temas.

Resolución N° 550/2011 SRT:

Etapas de demolición de edificaciones existentes, excavación para subsuelos y ejecución de submuraciones

RESOLUCIÓN N° 97/2001 MDSMA

Apruébase el Reglamento para el manejo sustentable de barros generados en plantas de tratamiento de efluentes líquidos.

RESOLUCIÓN N° 224/1994 SRNAH

Se establecen los parámetros y normas técnicas tendientes a definir los residuos peligrosos de alta y baja peligrosidad.- hrc.



RESOLUCIÓN N° 250/1994

Clasificación de las distintas categorías cuánticas de generadores de residuos peligrosos líquidos, gaseosos y mixtos.- hrc.

E) NORMATIVA COMPARADA DE CONSULTA DE LA CE (Comisión Europea)

- Reglamento (CE) N° 1441/2007 (05/12/07) Modifica el Reglamento (CE) N° 2073/2005 Relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.
- Reglamento (CE) N° 178/2002 (28/01/02) Procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.
- Directiva 2004/41/CEE (21/04/04) Derogación y modificación de directivas que establecen las condiciones de higiene de productos alimenticios y las condiciones sanitarias para la producción y comercialización de determinados productos de origen animal destinados a consumo humano.
- Reglamento 852/04 (29/04/04) Producción, transformación, distribución, exportaciones, APPCC (HACCP), higiene alimentaria.
- Reglamento 853/04 (29/04/04) Higiene de los alimentos de origen animal, fábricas, leche cruda para productos lácteos y tambos, requisitos sanitarios de los animales, requisitos para equipamiento, requisitos higiénicos durante el ordeño, requisitos de la conservación, productos lácteos.
- Reglamento 854/04 (29/04/04) Importación, listado de terceros países con control comunitario, control de leche cruda en recogida.
- Reglamento 882/04 (29/04/04) Controles oficiales para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación

G) CONVENIOS

Convenios colectivos de trabajo aplicables a cada Proyecto

H) NORMA ESPECÍFICAS QUE RIGEN SOBRE ESTA CONVOCATORIA Y POSTERIOR PROYECTO

Normativa aplicable al proyecto Acuícola (Producción primaria, proceso y comercialización)				
Tipo decreto, norma)	(Ley, resol.,	Autoridad de aplicación	de Área del proyecto afectada por la norma	Detalle
Ley 244/95		M.Ec- Dirección de pesca y acuicultura	Hatchery-Engorde(mar)	Ley general de pesca y acuicultura
Ley 55/92		Secretaria de ambiente y desarrollo sustentable y cambio climático (S.D.S y A)	Hatchery-Engorde-planta	"La Ley 55, en sus Capítulos IX, X y XII, regula los procedimientos de Estudios de Impacto Ambiental y Audiencias Públicas. Reglamentada por el Decreto 1.333/93 - Anexo VII. Evaluación de Impacto Ambiental. Definición Requisitos de la EIA Guía de Aviso del Proyecto"
Decreto 1333		S.D.S y A	Hatchery-Engorde-planta	Procedimiento para la realización del EIA. Anexos



Normativa aplicable al proyecto Acuícola (Producción primaria, proceso y comercialización)				
Tipo de decreto, norma)	(Ley, resol.,)	Autoridad de aplicación	Área del proyecto afectada por la norma	Detalle
Ley 27.231/15		D.A organismos provinciales	Hatchery-Engorde-planta	Acuicultura. Desarrollo sustentable del sector acuícola. Régimen de promoción. Beneficios impositivos.
Resolución 1314/04		SAGPyA	Hatchery-Engorde-planta	Regula la producción de Organismos Acuáticos Vivos en los emprendimientos/ establecimientos que se dediquen a la actividad de acuicultura.
Decreto 4238/68		SENASA	Planta de proceso y secadero	Requisitos para habilitación de planta de proceso y tránsito federal. El reglamento está subdividido en 30 capítulos que contienen disposiciones referidas a definiciones generales de los términos empleados, al régimen de habilitaciones, a aspectos constructivos e instalaciones de los establecimientos, de la inspección post-mortem y el examen ante-mortem, a obligaciones de los distintos tipos de establecimientos elaboradores de productos cárnicos, a la definición de los productos y a los requisitos para su elaboración, al uso de aditivos, y productos de la pesca así como a los requisitos para su elaboración, a las obligaciones de los establecimientos elaboradores de subproductos incomedibles, al embalaje y la rotulación, a los certificados sanitarios, al transporte de productos, subproductos o derivados de origen animal, a las fundaciones de asesoramiento y al régimen de penalidades.
Resolución 829/06		SAGPyA	Planta de proceso y secadero	Modifica el 4238/68
Ley 537/02		M.Ec- Dirección de pesca y acuicultura	Engorde	Otorga permisos por 5 años y 4 hectáreas
Decreto 670/07		M.Ec- Dirección de pesca y acuicultura	Hatchery-Engorde	Reglamenta la actividad acuícola en la provincia



Normativa aplicable al proyecto Acuícola (Producción primaria, proceso y comercialización)				
Tipo de decreto, norma)	(Ley, resol.,)	Autoridad de aplicación	Área del proyecto afectada por la norma	Detalle
Decreto 186/97		M.Ec- Dirección de pesca y acuicultura	Engorde	Reglamenta capítulo IX acuicultura de Ley Prov. No 244
Decreto 1978/95		M.EC	Hatchery-Engorde	Establece requisitos para la presentación de proyectos productivos. Reglamentario Ley 244
Resolución 35 y 58/07		S.P.E.y F.	Hatchery-Engorde	Reglamenta decreto 1978/95
Resolución 596/97		M.EC	Hatchery-Engorde	Crea el Registro provincial de acuicultores
Resolución 1563/06		M.EC	Hatchery-Engorde	Adhiere a Resolución Nacional SAGP y A N°1314
Resolución 506/00		SENASA	Engorde MB	Modificación del Reglamento de Inspección de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal(4238/68), en relación con la explotación y comercialización de moluscos bivalvos vivos para consumo humano directo.
Resolución 966/07		M.EC	Engorde	Establece zonas en proceso de clasificación
Resolución 193/09		S.D.S y A	Engorde MB	Aprueba manual de procedimientos de Moluscos Bivalvos
Resolución 196/09		S.D.S y A.	Engorde	Aprueba manuales de auditoria y supervisión de mantenimiento de zonas
Resolución 223/09		S.D.S y A.	Engorde MB	Aprueba manual de procedimientos de toma y remisión de muestras/ aprueba acta de toma de muestras
Resolución 233/11		S.S.P.S.	Engorde MB	Establece normas de procedimiento para el control de captura, cosecha y comercialización de moluscos
Resolución 32/11		S.D.S y A.	Engorde	Aprueba el programa de Monitoreo de zonas clasificadas
Resolución M.P.Nª 386/04		S.D.S y A	Engorde MB	Delimita zona a clasificar para extracción y cultivo de moluscos bivalvos
Resolución M.P.Nº 203/04 y Res.MP.Nº 282/04		Recurso Hídricos	Hatchery	Registro de uso de agua para piscicultura. Normas de procedimiento para la autorización y registro de usos especiales de las aguas públicas.
Resolución 433/10		SENASA	Engorde	Reconoce las zonas ARTF 001 y ARTF 002



Normativa aplicable al proyecto Acuícola (Producción primaria, proceso y comercialización)				
Tipo de decreto, norma	(Ley, resol., norma)	Autoridad de aplicación	Área del proyecto afectada por la norma	Detalle
Resolución 235/08		SENASA	Engorde	Método de análisis de referencia toxinas
Resolución 853/2011		SENASA	predios cuarentenarios	Requisitos para predios cuarentenarios
Resolución SENA SA N° 594/2015		SENASA	Alimento balanceado	Alimentos para animales. Habilitación de establecimientos elaboradores y/o depósitos
Resolución SENASA N° 341/2003 (actualizada)		SENASA		Alimentos para animales. Habilitación e inscripción de firmas elaboradoras de materia prima e ingredientes de origen vegetal
Resolución SENASA N° 745/1993, incorporada al Capítulo XXVIII del Decreto N° 4238/1968.		SENASA		Transportes. Habilitación de transporte de sustancias alimenticias
Resolución 558/2015		SENASA	Aranceles	
Ley 19.640/72		Ley provincial		Ha establecido un régimen especial fiscal y aduanero para el entonces Territorio Nacional de la Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, con el fin de fomentar la actividad económica.
RES 71/2014		SENASA	Proceso MB	Se crea la categoría de Centro de Expedición Móvil para la elaboración y puesta en el mercado de moluscos bivalvos vivos.
Decreto provincial 2180/09		Dirección recursos hídricos Tierra del Fuego	Hatchery	decreto de pesca deportiva, art 10 declarar la obra de captación a RH e introducciones de peces.
RESO: 653/15		Dirección de puertos	Logística	Actualización tarifaria uso de puerto
ORDENANZA No 5-14 (DPSN)		Prefectura Naval Argentina	Jaulas	Normas para construcciones flotantes no destinadas a la navegación
ORDENANZA No 3-02 (DPSN)		Prefectura Naval Argentina	Pontón	Normas para construcción de buques y artefactos navales
370/97		Ley provincial	Prospección de terrenos a utilizar	Régimen del patrimonio cultural y paleontológico provincial.



ANEXO V

MODELO DE CONVENIO ASOCIATIVO PÚBLICO PRIVADO (CAPP)

CONSTITUCIÓN DE CONSORCIO PÚBLICO-PRIVADO (."Denominación del consorcio"). ESCRITURA NÚMERO "XXX".- En la Ciudad de (Ciudad), República Argentina, a los (Día) del mes de (Mes) año (Año). comparecen ante mi, Escribano Público Autorizante, Titular del Registro Notarial N° (Número), las personas que se identifican y expresan su datos como se indica a continuación (Nombre de la Sociedad o Ente Público), CUIT(Número de CUIT), Inscripta en el registro (Si corresponde indicar inscripción y forma asociativa) representada por (Nombre del representante), (Nacionalidad), (fecha de nacimiento), (DNI/LC/LE), (Estado Civil), con domicilio legal en (Domicilio) de la Ciudad de (Ciudad) ; (tantas veces como integrantes constituyan el consorcio, detallando a su vez si el representante esta designado por algún Poder llegado el caso); convienen en celebrar el presente acuerdo de constitución de un Consorcio Público-Privado en los términos de la Convocatoria (Denominación de la Convocatoria) del Fondo Sectorial Argentino (FONARSEC) de conformidad a las siguientes estipulaciones: I.- Consideraciones Preliminares: (en este punto se puede indicarse de corresponder antecedentes de acuerdo de colaboración entre las partes, y al mismo tiempo deben indicarse la calidad de los consorciados, ya sea públicos o privados). II.- Denominación y Objetivo General: Los consorciados acuerdan constituir el Consorcio Público-Privado (Denominación del consorcio), cuya finalidad será promover el desarrollo de proyectos de I+D que tienden a la integración pública – privada de las partes tanto en las etapas de investigación y desarrollo de los productos y procesos, como posteriormente a su producción y comercialización, con la finalidades propias (indicar objetivo de la Convocatoria, fines propuestos). III.- Objeto Específico: Las partes consorciadas en sus respectivos roles, público y privados, de acuerdo a lo consignado en el punto precedente se comprometen a implementar actividades que permitan el desarrollo del primer proyecto específico denominado (nombre del proyecto), que se presentara a ser financiado por el Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC), en base a los trabajos articulados de investigación, innovación y desarrollo, bajo un modelo de gestión asociada entre lo actores relacionados y podrá ser aplicado a otros proyectos conjuntos que se acuerden a futuro. IV.- Organización:

-El Consorcio Público-Privado, será administrado por un Consejo de Administración integrado por (Número de representantes), cada uno en representación de (nombre de las entidades participantes), los que se reunirán periódicamente, al menos una vez cada seis meses para tomar las decisiones relativas a los lineamientos generales del funcionamiento del Consorcio, dejando constancia de sus decisiones en un libro de actas habilitado a tal fin.-Las decisiones se adoptaran por unanimidad.-La convocatoria a las reuniones deberá ser notificada a las partes en forma fehaciente y deberá indicar lugar, día y hora de celebración y temas a considerar. -Cada parte



consorciada designará un representante alterno.-V.-Administración: A los fines de la administración, ejecución y cumplimiento del objetivo específico las partes acuerdan designar como Director Técnico del Proyecto a (Nombre de la persona), (DNI/LC/LE), (Cargo, ocupación), y como Responsable Administrativo y Legal ante la ANPCYT a (Nombre de la persona), (DNI/LC/LE), (Cargo, ocupación), quienes tendrán a su cargo adoptar todas las decisiones necesarias para asegurar el cumplimiento de los objetivos generales y específicos establecidos por el presente.- Deberán convocar reuniones del Consejo de Administración en los términos previstos en este documento.-Semestralmente o a pedido de los representantes de los integrantes del Consejo de Administración, los Directores Técnicos y Administrativo informarán sobre la ejecución del o los proyectos, presentado los informes correspondientes para su consideración.-VI.- Aportes de las partes.- Las partes se comprometen a realizar los aportes de los recursos humanos, materiales y financieros con el alcance descrito en el proyecto identificado en el objetivo específico del presente acuerdo.-El desarrollo de otros proyectos y sus correspondientes aportes serán decididos por (forma: ejplo: unanimidad) de las partes consorciadas de acuerdo con lo estipulado anteriormente. VII.- Participación en los resultados. Las partes acuerdan que los resultados de los proyectos serán asignados de la siguiente forma: Patentes o Derechos de Propiedad Intelectual: se distribuirá conforme se establezca enen forma previa a la presentación de la documentación tendiente a la generación de un derecho de propiedad intelectual, basándose en el principio que el resultado se distribuirá conforme a.....y que la comercialización resultará-Productos:- De resultar exitoso el proyecto y obtenerse los productos propuestos en calidad y capacidad de ser producidos, comercializados, o licenciada su producción, del importe obtenido por las ventas brutas, netas del IVA e Ingresos Brutos si los hubiera o los derechos de comercialización los mismos se distribuirán de la siguiente forma(estipular forma de comercialización). La comercialización estará siempre reservada a los actores privados. Servicios:- Los ingresos por servicios resultantes del desarrollo del proyecto serán percibidos (forma en que serán percibidos y por quienes). VIII.- Domicilio constituido: Las partes acuerdan establecer como sede legal del Consorcio... (domicilio). IX.- Plazo: La vigencia del presente documento se extiende por la totalidad e ejecución del proyecto identificado con el objetivo específico y hasta un máximo de (años), pudiendo las partes prorrogar este plazo de común acuerdo. X.- Consorciados Adherentes: Cuando por las características del proyecto, el mismo o parte de este, deba desarrollarse en otros ámbitos públicos, privados o mixtos, o exista un interés especial del Consorcio podrán incorporarse otros actores públicos o privados en calidad de Consorciados Adherentes, sin derecho a participar en la administración del mismo, , ni en sus resultados, debiendo para ello manifestar expresamente su adhesión para con los objetivos del presente Consorcio Público Privado.- La Incorporación de un consorciado adherente deberá aceptarse por las partes consorciadas de conformidad a lo estipulado en este acto.- Los consorciados adherentes deberán suscribir un acta de conocimiento y aceptación del presente acuerdo.- XI.- Designación de autoridades del Consejo de Administración: Para integrar el Consejo de Administración, (Cada



entidad designa un representante) se designa a (Representante; DNI/LE/LC). –XII.- Las partes consorciadas se someten a la jurisdicción (la que corresponda según la zona), renunciando a cualquier otro fuero que le pudiera corresponder.- Así lo dicen y otorgan, previa lectura y ratificación, firman los Comparecientes, por ante mi, de todo lo que doy fe.-