

FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA CONVOCATORIA NACIONAL DE PROYECTOS 2012-2013

PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	Base nacional de aislados bacterianos para la industria acuícola: un nuevo servicio para el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades de salmónidos.
Ejecutor:	Universidad Andrés Bello
Código:	PYT-2013-0014
Fecha:	23.05.2013

Firma por Fundación para la Innovación Agraria

Conforme con Plan Operativo
Firma por Ejecutor
(Representante Legal o Coordinador Principal)

Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	2
I. Plan de trabajo.....	3
1. Resumen del proyecto	3
2. Antecedentes de los postulantes	6
3. Configuración técnica del proyecto	11
4. Organización.....	38
5. Modelo de negocio (responder sólo para bienes privados)	44
6. Modelo de transferencia y sostenibilidad (responder sólo para bienes públicos).....	47
7. Indicadores de impacto	48
8. Costos totales consolidados	49
II. Detalle administrativo (Completado por FIA).....	51
9. Anexos.....	53

I. Plan de trabajo

1. Resumen del proyecto

1.1. Nombre del proyecto

Base nacional de aislados bacterianos para la industria acuícola: un nuevo servicio para el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades de salmónidos.

1.2. Subsector y rubro del proyecto y especie principal, si aplica.

Subsector	Peces
Rubro	Peces De Agua Dulce y/o Estuarina / Peces de Agua de Mar
Especie (si aplica)	Salmónidos

1.3. Identificación del ejecutor (completar Anexo 2).

Nombre completo o razón social	Universidad Nacional Andrés Bello
Giro	Educación Superior
Rut	
Nombre completo representante legal	Carlos Mujica Rojas
Firma representante legal	

1.4. Identificación del o los asociados (completar Anexo 3 para cada asociado).

Asociado 1	
Nombre completo o razón social	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA)
Giro	Administración Pública
Rut	
Nombre completo representante legal	Juan Luis Ansoleaga Bengoechea
Firma representante legal	

1.5. Período de ejecución

Fecha inicio	03-06-2013
Fecha término	30-11-2015
Duración (meses)	30

1.6. Lugar en el que se llevará a cabo el proyecto

Región(es)	Región Metropolitana de Santiago y V Región de Valparaíso. (Muestreos: Región Metropolitana de Santiago a Región de Magallanes y la Antártica Chilena)
Provincia(s)	Santiago y Valparaíso
Comuna(s)	Santiago y Viña del Mar

1.7. La propuesta corresponde a un proyecto de innovación en (marcar con una X):

Producto ¹	X	Proceso ²	
-----------------------	---	----------------------	--

1.8. La propuesta corresponde a un proyecto de (marcar con una X):

Bien público ³		Bien privado ⁴	X
---------------------------	--	---------------------------	---

¹ Si la innovación se centra en obtener un bien o servicio con características nuevas o significativamente mejoradas, es una innovación en producto.

² Si la innovación se focaliza en mejoras significativas en las etapas de desarrollo y producción del bien o servicio, es una innovación de proceso.

³ Se entiende por bienes públicos, aquellos que mejoran o aceleran el desarrollo empresarial, no presentan rivalidad en su consumo, discriminación en su uso y tienen una baja apropiabilidad.

⁴ Se entiende por bienes y/o servicios privados, aquellos bienes que presentan rivalidad en su consumo, discriminación en su uso y tienen una alta apropiabilidad. Tienen un precio de mercado y quien no paga su precio, no puede consumirlos.

1.9. **Resumen ejecutivo del proyecto:** indicar el problema y/u oportunidad, la solución innovadora propuesta, los objetivos y los resultados esperados del proyecto de innovación.

La pesca y acuicultura es uno de los sectores más importantes dentro de la economía nacional y con mayor potencial de crecimiento en el mediano y largo plazo. Es la tercera actividad en generación de divisas, luego del sector minero y forestal, y la segunda sobre la base de recursos renovables. Las exportaciones del sector pesquero durante el año 2012 ascendieron a US\$4.564 millones. La acuicultura representó un 71,5% de los valores exportados, lo que equivale a US\$ 3.264 millones, donde el 88,5% del valor exportado corresponde a la salmonicultura.

El cultivo de salmónidos se posiciona en el tercer lugar dentro del sector exportador chileno, luego del cobre y el molibdeno. La producción intensiva de trucha arcoíris y salmón del Atlántico ha experimentado un espectacular crecimiento, ubicando al país entre los mayores productores mundiales. Sin embargo, la aparición y recrudescimiento de diversos patógenos bacterianos como *Piscirickettsia salmonis*, *Flavobacterium psychrophilum*, *Vibrio ordalii* y *Aeromonas salmonicida* atípica, entre otros, han provocado una significativa merma productiva debido a las altas mortalidades y/o morbilidad en las diferentes fases del ciclo de vida del salmón, lo que trae como consecuencias una disminución de la productividad de los cultivos.

Por otra parte, la aparición y recrudescimiento de patógenos bacterianos ha estado ligado al uso indiscriminado de antibióticos, lo que ha traído consigo consecuencias ambientales negativas así como también cuestionamientos a nivel de los países importadores, y en particular por parte de los consumidores.

La condición sanitaria actual de la industria salmonera y acuícola nacional, hace necesario conocer el estado real de los tipos de cepas bacterianas, sus niveles de patogenicidad, su susceptibilidad a antibióticos y la distribución geográfica de estos patógenos en los planteles chilenos. Así mismo, es necesaria la existencia a nivel nacional de una entidad responsable de generar y transferir a los diversos actores de la industria salmonera técnicas diagnósticas estandarizadas para la detección de patógenos bacterianos locales así como realizar la caracterización de los mismos y mantener una colección de las cepas aisladas.

Como resultado final de este proyecto se espera contar con una Unidad de Investigación y Colección de Patógenos (UICPOA) con capacidades físicas y profesionales para caracterización de patógenos bacterianos locales en salmónidos. La UICPOA, que estará alojada al interior de la Universidad Andrés Bello, será el responsable de dar continuidad a la transferencia de los bienes privados aquí generados, una vez finalizado el proyecto.

Se espera que la UICPOA preste servicios que permitan mejorar las condiciones sanitarias de la industria y fortalecer la competitividad del sector, mediante el desarrollo de herramientas que apoyen un crecimiento sustentable de la industria acuícola nacional.

Adicionalmente, se implementará el Laboratorio de Investigación y Diagnóstico de Patógenos Bacterianos de Salmónidos (LIDPABSA) bajo los requerimientos estipulados en el Reglamento Sanitario para Especies Acuícolas (RESA) de modo de que pueda constituirse como Laboratorio Nacional de Referencia (LNR) y dar así continuidad a la difusión de bienes públicos que permitirán mejorar y acelerar los diagnósticos y tratamientos de brotes infecciosos bacterianos, junto con promover nuevas estrategias de control, que permitan mantener y mejorar la competitividad de la industria salmonera en el contexto internacional.

2. Antecedentes de los postulantes

2.1. Reseña del ejecutor: indicar **brevemente** la historia del ejecutor, cuál es su actividad y cómo éste se relaciona con el proyecto. Describir sus fortalezas en cuanto a la capacidad de gestionar y conducir proyectos de innovación.

La Universidad Andrés Bello nace formalmente en octubre de 1988, como un aporte al desarrollo de la educación superior y teniendo, como uno de sus propósitos fundamentales, el cumplir un rol de profundo contenido social. La Universidad promueve el desarrollo de las ciencias, de la cultura y de la educación como un fin propio y en razón de ello buscar potenciar la investigación académica, la innovación curricular y el desarrollo de las ciencias, las artes, la cultura y la técnica en nuestro país. Las actividades de investigación al interior de la Universidad Andrés Bello se han desarrollado en forma constante y creciente. Esto lo ratifican las distintas cifras:

1. Primera universidad privada en producción científica en Chile, por tercer año consecutivo de acuerdo al Ranking Scimago.
2. Única universidad privada que cuenta con proyectos en conjunto con la Iniciativa Científica Milenio, ICM: Cuatro Núcleos y un Instituto.
3. La Universidad es entidad asociada en 3 Centros de Excelencia en Investigación (FONDAP), siendo el Dr. Ruben Avendaño Investigador Principal y representante de la Universidad en el Consejo Técnico del Centro Interdisciplinario de Investigación en Acuicultura Sustentable (INCAR), proyecto FONDAP recientemente adjudicado.
4. La universidad posee 3 proyectos IDEa, siendo el plantel privado con mayor número.
5. Más de ochenta proyectos vigentes con FONDECYT.
6. Más de treinta proyectos de investigación financiados a través de fondos públicos; ocho por instituciones privadas y cuatro financiados por instituciones y fondos internacionales.
7. Cerca de doscientos cuarenta alumnos investigando en siete programas de doctorados, tres de ellos acreditados por la Comisión Nacional de Acreditación, CNA.

Dentro de la Universidad se encuentra inserto en la Facultad de Ciencias Biológicas el Departamento de Ciencias Biológicas, que aloja al Laboratorio de Patología de Organismos Acuáticos y Biotecnología Acuícola dirigido por el Dr. Ruben Avendaño y en donde se llevan a cabo distintas líneas de investigación como:

- Patologías en organismos acuáticos dulceacuícola y marinos.
- Desarrollo de técnicas moleculares de diagnóstico de microorganismos patógenos.
- Caracterización bioquímica, serológica y genética de patógenos de acuicultura.
- Estudio de mecanismos de patogenicidad y virulencia de patógenos de la industria acuícola.
- Búsqueda y aplicación de microorganismos probióticos.
- Aplicación de herramientas biotecnológicas en prevención acuícola.
- Estandarización de procedimientos de control y validación del apropiado uso de antibióticos
- Diseño de autovacunas para patologías emergentes.

Las investigaciones realizadas en este laboratorio han dado origen en 2 años a 18 publicaciones en destacadas revistas científicas internacionales del Science Citation Index (SCI). De la misma forma, el laboratorio ha generado fuertes lazos con actores público-privados relevantes de la cadena de valor de la industria acuícola, a través de la participación conjunta en numerosos proyectos y estudios relevantes para el sector.

2.2. Indique si el ejecutor ha obtenido cofinanciamientos de FIA u otras agencias del Estado (marque con una X).

SI	X	NO	
----	---	----	--

2.3. Si la respuesta anterior fue **SI**, entregar la siguiente información para un máximo de cinco adjudicaciones (inicie con la más reciente).

Cofinanciamiento 1	
Nombre agencia	FONDAP- CONICYT
Nombre proyecto	Centro Interdisciplinario de Investigación en Acuicultura Sustentable (INCAR)
Monto adjudicado (\$)	por 5 años
Monto total (\$)	prorrogables por 5 más.
Año adjudicación y código	2012 FONDAP (Código pendiente con decreto en curso)
Fecha de término	2017
Principales Resultados	Focalizará la investigación en los cultivos de salmónidos y de mitílidos en Chile así como fortalecerá la diversificación acuícola mediante el estudio de los mecanismos biológicos adaptativos requeridos para el desarrollo de acuicultura de especies endémicas. El centro contribuirá no sólo al desarrollo sustentable de la acuicultura de gran escala sino también la de pequeña escala promoviendo el manejo de recursos bentónicos, por parte de pescadores artesanales.

Cofinanciamiento 2	
Nombre agencia	FONDECYT (Regular) - CONICYT
Nombre proyecto	Study of phage display strategy for the immunization of rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) against the Chilean freshwater pathogen <i>Flavobacterium psychrophilum</i>
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2011 – FONDECYT 1110219
Fecha de término	2013
Principales Resultados	Se espera que la información obtenida con este proyecto, permita sentar las bases para el desarrollo de una vacuna inocua contra el patógeno dulceacuícola <i>F. psychrophilum</i> usando una estrategia innovadora para la industria acuícola como "Phage Display". Por tanto, se espera disminuir mediante la prevención el uso de antibióticos, ya que no existen vacunas a nivel mundial contra este patógeno.

Cofinanciamiento 3	
Nombre agencia	FONDECYT (Regular)
Nombre proyecto	Estudios in vitro e in vivo de factores de patogenicidad de salmón del Atlántico (<i>Salmo salar</i>) <i>Streptococcus phocae</i> .
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2009 – FONDECYT 1090054
Fecha de término	2010
Principales Resultados	Se demostró la existencia de diversos mecanismos de patogenicidad en <i>S. phocae</i> como el carácter beta-hemolítico y toxinas extracelulares, moléculas de adhesión, factores anti-fagocitosis, resistencia al efecto bactericida del complemento, habilidad de secuestrar hierro, capacidad de penetrar el epitelio celular y propiedades para sobrevivir y multiplicarse, así como identificar estructuras propias del microorganismo como capas proteicas adicionales o envolturas capsulares.

Cofinanciamiento 4	
Nombre agencia	FONDEF-CONICYT
Nombre proyecto	Desarrollo de la tecnología para el cultivo intensivo del congrio colorado: Fase II engorda. Participación: Investigador Principal.
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2011 - FONDEF D10I1141
Fecha de término	2016 (existe un retraso en su inicio)
Principales Resultados	El proyecto busca construir una tecnología de base sólida con aplicación y valoración en el sector industrial, siendo factible producir hasta 5 toneladas de carne de congrio colorado (<i>Genypterus chilensis</i>) a partir de ejemplares nacidos en cautiverio, permitiendo reunir información clave en materia de sanidad y patógenos, alimentación, sobrevivencia y crecimiento para proyectar los índices productivos a escala comercial.

Cofinanciamiento 5	
Nombre agencia	PAI – CONICYT
Nombre proyecto	Fortalecimiento y consolidación de las competencias académicas e investigación científica en el área acuícola asociada al Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad Andrés Bello a través de la inserción de 2 investigadores de excelencia
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2009 - 79090006
Fecha de término	2013
Principales Resultados	Se incorporó 2 investigadores post-doctorales a la Universidad, entre ellos el Dr. Ruben Avendaño. Vinculando su expertise con grupos de investigación del Centro de Investigaciones Marinas de Quintay, Facultad de Ciencias Biológicas y otras instituciones nacionales e internacionales. Se ha contribuido de manera significativa a la formación de estudiantes de pre- y post-grado y productividad científica.

2.4. Reseña del o los asociados: indicar **brevemente** la historia de cada uno de los asociados, sus respectivas actividades y cómo estos se relacionan con el ejecutor en el marco del proyecto. Complete un cuadro para cada asociado.

Nombre asociado 1	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA)
<p>SERNAPESCA es una entidad pública dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, cuya misión es fiscalizar el cumplimiento de la normativa pesquera y de acuicultura, tanto nacional como internacional y garantizar la calidad sanitaria de los productos de exportación, a fin de contribuir al desarrollo sustentable del sector, a través de estrategias de monitoreo, control y vigilancia.</p> <p>Para cumplir su misión, el Servicio posee una estructura de dirección centralizada y una distribución territorial en 15 Direcciones Regionales, 45 oficinas provinciales y comunales. Su misión comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiscalizar las actividades pesqueras y de acuicultura velando por el cumplimiento de la normativa legal y reglamentaria establecida en el sector. • Garantizar la calidad sanitaria de los productos pesqueros y de acuicultura de exportación, cumpliendo con los requisitos sanitarios de países importadores. • Velar por el estatus sanitario y ambiental de la acuicultura contribuyendo al desarrollo competitivo del sector. • Proveer información sectorial, completa, oportuna y fidedigna. <p>La participación del Servicio será en el contexto de su Misión institucional realizando muestreo de peces en las pisciculturas y centros de engorda, entregando estadística de la situación sanitaria en Chile, participación activa en transferencia tecnológica y difusión de los resultados a los actores relevantes de la industria salmonera, tanto públicos como privados.</p>	

2.5. Reseña del coordinador del proyecto (completar Anexo 4).

2.5.1. Datos de contacto

Nombre completo	Rubén Esteban Avendaño Herrera
Fono	
e-mail	

2.5.2. Indicar **brevemente** la formación profesional del coordinador, experiencia laboral y competencias que justifican su rol de coordinador del proyecto.

Ingeniero en Acuicultura (1997) de la Universidad de Antofagasta, donde por 5 años fue responsable del área de probióticos y su aplicación al cultivo de moluscos (FONDEF D97I2033 y D00I1168).

En 2002 obtuvo una Beca del Programa BID-CONICYT (Chile) para realizar su Doctorado en la Universidad de Santiago de Compostela (España), obteniendo el Reconocimiento a la mejor Tesis de Doctorado (2005) de las Universidades Gallegas y grado de Doctor en Biología en el Programa de Microbiología y Parasitología de Peces. Entre 2006 y 2009, fue miembro del equipo I+D en la empresa Veterquímica S.A, realizando actividades de investigación en un Proyecto de Inserción a la Industria (PBCT-CONICYT).

En 2009, mediante un Proyecto PAI-CONICYT ingresa al Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad Andrés Bello, donde es Profesor Asociado, impartiendo docencia a pre- y postgrado (Doctorado de Biotecnología) y lidera el Laboratorio de Patología de Organismos Acuáticos y Biotecnología Acuícola en Viña del Mar.

Ha sido consejero de 5 tesis de Magister e Investigador Responsable de 2 FONDECYT (1090054 y 1110219), Investigador Principal (IP) en Proyectos FONDEF e INNOVA y arbitro de proyectos de estas fuentes de financiamiento. Por su destacada trayectoria en investigación, respaldada por al menos 50 publicaciones (SCI) y un libro, ha sido invitado como expositor a Conferencias en Chile y el mundo.

Es IP del “Centro Interdisciplinario de Investigación en Acuicultura Sustentable (INCAR) de FONDAP (CONICYT)”, responsable de la línea “Marine Genomics and Native Resources (MGNR)” y Director del Grupo de Estudio de Salud y Producción Animal de FONDECYT, Advisor del Working Group on Aquatic Animals del Clinical and Laboratory Standard Institute y es Experto del Comité de *Piscirickettsia salmonis* (SERNAPESCA).

Su expertise en patologías acuícolas y sus agentes, desarrollo de nuevas metodologías de diagnóstico, tipificación y análisis de los mecanismos de virulencia fundamentan su rol de coordinador.

3. Configuración técnica del proyecto

3.1. **Identificar y describir** claramente el **problema y/u oportunidad** que da origen al proyecto de innovación, así como la **relevancia** del problema y/u oportunidad identificado.

3.1.1. Problema

En Chile, la industria salmonera es constantemente desafiada en términos sanitarios, ya sea por el recrudecimiento de las enfermedades ya existentes o la aparición de nuevas, que son responsables de importantes pérdidas económicas cada año.

El problema identificado es la falta de estandarización de técnicas diagnósticas en los laboratorios diagnósticos (LDs) autorizados por el SERNAPESCA y la ausencia de datos científicos que permitan conocer los serotipos, genotipos y susceptibilidad a antibacterianos de los agentes patógenos locales que afectan a la industria y que no están incluidos en los Programas de Vigilancia Activa. Por tanto, el diagnóstico en ocasiones es errado, tardío y no se cuenta con información que podría explicar la mayor virulencia de algunos aislados bacterianos que afectan los centros de cultivo.

SERNAPESCA y las empresas han favorecido la implementación de programas de bioseguridad y vacunación, pero aún no han sido capaces de reducir las mortalidades de peces ocasionadas por algunas enfermedades (ej. *Flavobacteriosis*) ni dilucidar el origen del fracaso de los tratamientos terapéuticos y la escasa eficacia de las vacunas comerciales. En consecuencia, se vuelve imprescindible desarrollar técnicas diagnósticas presuntivas y confirmativas específicas, sensibles y rápidas que no sólo identifiquen presencia y ausencia de un patógeno sino el conocimiento sobre los posibles orígenes y reservorios, rutas de transmisión y patogénesis que permitan combatir tempranamente las infecciones mediante tratamientos terapéuticos o medidas profilácticas.

3.1.2. Oportunidad

Impulsar una iniciativa de innovación que permita la generación de servicios que agregan mucho valor a los beneficiarios finales, en particular a los planteles productivos de salmónidos.

Los servicios consisten en la identificación específica y clasificación de bacterias patógenas de salmónidos usando nuevas tecnologías moleculares, que permitan detectar marcadores epidemiológicos y desarrollar indicadores de alerta temprana de las enfermedades, considerando el conocimiento de las propiedades de virulencia y clasificando los agentes infecciosos en distintos niveles de riesgo (bajo, moderado y alto).

El nuevo nicho de prestación de servicios a la industria salmonera también permitirá desarrollar una colección de cultivo de aislados chilenos que estará disponible para entregar cepas de los agentes patógenos y antisueros a empresas farmacológicas que desarrollen nuevas vacunas u optimicen las existentes así como a laboratorios de investigación que requieran de aislados representativos de la situación sanitaria del país. Estos aislados hoy en día pueden representar el 30-40% o más de los costos de un proyecto cuando se contemplan actividades de muestreo. A su vez, la colección bacteriana estará disponible para los LDs autorizados para ser empleados como controles para los métodos de diagnósticos presuntivos y confirmativos que se propongan al SERNAPESCA. Es importante destacar que el conocimiento generado también será utilizado como base para el desarrollo de una serie de manuales a ser transferidos con el fin de poner a disposición de la industria salmonera un bien público que permita mejorar su competitividad.

3.2. Describir la solución innovadora que se pretende desarrollar en el proyecto para abordar el problema y/u oportunidad identificado.

La propuesta busca dar una solución a la industria salmonera desarrollando, optimizando, validando e implementando un servicio de diagnóstico dual (presuntivo y confirmativo) y de caracterización para patógenos como *F. psychrophilum*, *V. ordalii*, *A. salmonicida atípica*, *F. columnare*, *S. phocae*, entre otros. Estas bacterias no cuentan con métodos estandarizados y validados por laboratorios de referencia del país, empleándose diferentes técnicas de aislamiento e identificación, las cuales en general son poco específicas y requieren de días antes de entregar resultados.

Nuestra propuesta se sustenta en el desarrollo de métodos de diagnósticos rápidos y específicos para patógenos bacterianos locales, basados en PCR tiempo real cuantitativo (qPCR) usando sondas con distintas tecnologías (Universal Probe Library), las cuales identifican y genotipan a los patógenos, junto con asociar a las secuencias genéticas del aislado un factor de riesgo o virulencia, como ha sido recientemente descrito para IPNV por nuestro grupo (J Virol Methods. 2012; 183:80-85). Además, todo diagnóstico requiere de otro método de confirmación, por lo que se propone desarrollar técnicas de reconocimiento antigénico o serológico no disponibles en el mercado. Primariamente, se utilizarán extractos proteicos completos en ELISA indirecto priorizando la sensibilidad de la técnica, validándola mediante infecciones controladas de salmones en nuestros laboratorios.

Paralelamente, se continuará con el estudio comparativo de los proteomas de cada especie, con el fin de identificar y caracterizar proteínas marcadoras, las cuales serán sintetizadas y utilizadas para un diagnóstico sensible y de mayor especificidad vía ELISA o Western-blot, manteniendo los tiempos ya establecidos de respuesta temprana para el diagnóstico por vía genética. Además, el genotipo y serotipo de los aislados será determinado usando RAPD, REP-PCR; ERIC-PCR, PFGE, Dot-blot, Western-blot e inmunoproteómica con el fin de proponer la más adecuada considerando la naturaleza del patógeno local (Aquaculture 2012; 354–355:38-44 y Aquaculture 2011; 314:44-48). Se espera validar los protocolos de la CLSI para los aislados chilenos que permitan evaluar la susceptibilidad a antibióticos, disminuir los tiempos de análisis y desarrollar una apropiada estrategia de control mediante un uso racional de fármacos.

Finalmente, la industria salmonera contará con acceso a una colección nacional de aislados de diferentes especies bacterianas con representatividad de agentes causantes de problemas sanitarios de la industria salmonera nacional.

3.3. **Estado del arte:** Indicar qué existe en Chile y en el extranjero relacionado con la solución innovadora propuesta, indicando las fuentes de información que lo respaldan

3.3.1. En Chile

El cultivo de salmónidos es la principal actividad agropecuaria y acuícola en Chile que mantiene una vulnerabilidad sanitaria importante, como lo evidenciado en 2007 con el brote clínico del Virus ISA. Durante la última década, se han descrito diversos patógenos considerados emergentes o no tradicionales (Avendaño-Herrera 2011), entre los que se destacan en agua de mar *Vibrio ordalli*, *Streptococcus phocae*, *Francisella* sp. y *Vibrio anguillarum*; mientras en agua dulce se encuentran *Aeromonas salmonicida* atípica y *Flavobacterium columnare*. Todos ellos han causado masivas mortalidades en los cultivos de salmónidos con una gran repercusión económica, efecto acrecentado por lo tardío de su diagnóstico. Por ejemplo, en verano del 1999 ocurrió el primer brote de estreptococosis e identificado su agente recién en 2005 (J Clin Microbiol 43:526-527). Existen otras bacterias que pese a provocar masivas mortalidades en distintas etapas de cultivo de salmónidos, no han sido incluidas en ninguna de las 3 Listas que reconoce el Reglamento de Medidas de Protección, Control y Erradicación de Enfermedades de Alto Riesgo para Especies Acuícolas (DS N° 319), particularmente por la ausencia de datos epidemiológicos. Tal es el caso de *F. psychrophilum*, patógeno que en Chile produce mortalidades entre 5 a 70% de la producción en la fase de agua dulce y que el desconocimiento de su epidemiología se agrava por los errores en el diagnóstico (<http://web.abo.fi/konferens/flavobacterium2012/pdf/Avendano-Herrera.pdf>).

En Chile, el diagnóstico de todos los agentes bacterianos es realizado por una red de 11 laboratorios privados reconocidos por el SERNAPESCA (artículo 122 D.S. N° 56 de 2011), a través de un Programa de Vigilancia Epidemiológica Pasiva establecido en el Reglamento Sanitario para la Acuicultura. Sin embargo, existe una deficiencia en los protocolos de diagnósticos empleados que radica en la falta de estandarización de las técnicas, lo cual impide obtener información objetiva, fiable y comparable entre laboratorios. En efecto, la mayoría de los laboratorios emplean como criterio de diagnóstico un resultado positivo o negativo, sin confirmar ni estudiar las propiedades moleculares (antigénicas y/o genéticas) del aislado. La trascendencia epidemiológica de esta información es fundamental para el seguimiento de los aislados, cambios en la virulencia de los microorganismos, efecto de las vacunas existentes y las posibles repercusiones económicas que nuevos brotes pueden generar.

Tal es el caso del 2008, cuando salmónidos inmunizados contra el agente causal de la enfermedad de la boca roja, *Yersinia ruckeri*, mostraron masivas mortalidades debido a la predominancia de un nuevo serotipo (O1b) distinto al presente en las vacunas comerciales (Aquaculture 270:36–42). Similar fracaso en *V. ordalii* fue asociado a diferencias estructurales en los componentes del lipopolisacáridos de los aislados chilenos (Dis Aquat Org 79:27-35).

Por ello, se vuelve imprescindible avanzar como país a generar un sistema de vigilancia de geno- y sero- tipos de los aislados, sus niveles de patogenicidad y resistencia a antibióticos que afectan a nuestra industria acuícola. En nuestro proyecto se propone crear un banco de aislados bacterianos que agilice en forma segura el diagnóstico, actualice los niveles de susceptibilidad a antibióticos y garantice la eficacia de las vacunas del mercado, generando información y servicios para los productores de salmónidos, laboratorios de diagnósticos, farmacéuticos y universidades.

3.3.2. En el extranjero

La mayoría de los países productores de especies acuícolas y competidores de Chile poseen una entidad independiente y/o gubernamental responsable del diagnóstico básico. De esta manera se mantiene la independencia y objetividad del diagnóstico. Todos estos laboratorios cuentan con equipos multidisciplinarios que desarrollan investigaciones en orden a conocer la realidad sanitaria y establecer la vigilancia activa que permita proponer medidas de prevención y control para los patógenos endémicos de cada país.

Las técnicas y protocolos empleados por estos laboratorios, mayoritariamente son productos de investigaciones propias o colaborativas entre equipos de distintos países y con financiamiento europeo. Por ejemplo, el Proyecto Europeo ANR-10-EMIDA-006 "Control *Flavobacteriaceae* infections in European fish farms (<http://www.emida-era.net/>), el cual mediante técnicas moleculares de última generación (secuenciación, MLST, PFGE, Proteómica, etc.) estudian globalmente a *F. psychrophilum*, con el fin de conocer su origen y diversidad geográfica, determinando los aislados más virulentos y mediante la secuenciación del genoma levantar información para el desarrollo de medidas preventivas. Estos resultados no son extrapolables para la identificación de patógenos bacterianos locales. Nuestro grupo ha sido invitado a participar, sin ser un laboratorio europeo, obteniendo a la fecha la secuenciación del genoma de 2 aislados representativos de nuestra situación sanitaria. Por tanto, la propuesta 0084 considera este tipo de experiencia para la consecución de los objetivos.

Al desglosar la situación de algunos de los países competidores, respecto a la solución innovadora, el Norwegian Veterinary Institute (www.vetinst.no) es responsable de salud de los peces en Noruega, pero existen otros servicios diagnósticos realizados por privados y universitarios que son supervisados por el Norwegian Veterinary Institute. Esta institución es financiada íntegramente por el gobierno noruego (http://www.forskningsradet.no/en/Home_page/1177315753906).

En Italia se encuentra el Istituto Zooprofilattico, con una red de 10 Institutos bajo la supervisión del Ministerio de Salud. Cada uno de ellos es también un laboratorio de referencia nacional para enfermedades de peces, moluscos y crustáceos. En Italia, los procedimientos diagnósticos en Italia son validados por la entidad respectiva de la Unión Europea o tomados de las directrices de la Organización Mundial de Salud Animal (OIE), supervisando los laboratorios nacionales de referencia a otros laboratorios públicos. Otro caso es el Marine Scotland, Aberdeen, Scotland and CEFAS, Weymouth en Reino Unido. En cada uno de los casos, la institución es financiada por el gobierno central y regional, respectivamente.

En todos los casos anteriores, además los laboratorios cumplen el rol de colectores y mantenedores de los aislados bacterianos, los que son entregados a los laboratorios con fines de servir de controles a otros laboratorios públicos y/o privados. Por tanto, el material biológico del país se mantiene dentro de sus fronteras, ya que se cuenta con las instituciones idóneas para el estudio de la enfermedad y es diagnóstico de su agente, vigilando la situación sanitaria. Situación que no ocurre en Chile donde en caso de hallazgos, patógenos emergentes o recrudescimiento en los niveles de mortalidad, una vez aislado son enviados al extranjero para confirmar su identificación como ha ocurrido en *S. phocae* (J Clin Microbiol 43:526-527), *V. ordalii* (Bull Eur Ass Fish Pathol 24:185).

3.4. Indicar si existe alguna **restricción legal** (ambiental, sanitaria u otra) que pueda afectar el desarrollo y/o la implementación de la innovación y una propuesta de cómo abordarla.

3.4.1. Restricción legal

La operación de la UICPOA deberá estar basada en el cumplimiento de una serie de normas de calidad:

- ISO 17025: Normativa aplicada por los laboratorios de ensayo y calibración con el objetivo de demostrar que son técnicamente competentes y capaces de producir resultados técnicamente válidos.
- NCh 17020: Esta norma busca que las labores de toma de muestra sean efectuadas bajo requisitos no solo de calidad, confiabilidad e idoneidad, sino también, de cantidad, seguridad y gestión.

En términos de la designación del LNR, está es otorgada por SERNAPESCA. Recientemente, la Resolución Exenta (N°1448) del SERNAPESCA designó una red de LNRs colaborando con 3 universidades chilenas, distribuyendo en cada uno de ellos agentes virales como IPNV, ISAV y virus exóticos incluidos en la Lista 1. La propuesta de este proyecto está dirigida a patógenos bacterianos incluidos en la Lista 2 y 3 del Reglamento de Medidas de Protección, Control y Erradicación de Enfermedades de Alto Riesgo para Especies Acuícolas y cuenta con el apoyo del SERNAPESCA, por lo que no existe restricción legal a la ejecución del proyecto. Al mismo tiempo, la carencia de una investigación oficial que permita conocer más sobre estos patógenos bacterianos usando técnicas diagnósticas moleculares que identifiquen tempranamente indicadores de riesgo son un aporte para los Programas de Vigilancia de SERNAPESCA y la sustentabilidad de la industria salmonera.

3.4.2. Propuesta de cómo abordar la restricción legal (de existir)

La UICPOA será implementada en base a las normas antes señaladas, posteriormente se presentarán los antecedentes para obtener las certificaciones que indiquen el cumplimiento de estas normativas y así prestar servicios fiables a sus clientes

Las restricciones legales relacionadas a la designación del LIDPABSA como LNR serán subsanadas focalizando la ejecución del proyecto a estudiar patógenos bacterianos para los que no existen LNRs específicos, por lo cual el proyecto desarrollará los objetivos planteados en la sección 3.7. Para ello, hemos incluido como entidad asociada a SERNAPESCA, institución que apoya, participa y reconoce la necesidad de realizar esta iniciativa y que espera resultados concretos del estudio antes mencionado.

Además, se espera que en el marco de la ejecución del proyecto la entidad ejecutora presente los documentos y cumpla con todos los requisitos para ser reconocido como LNR para el diagnóstico y combate de enfermedades de especies hidrobiológicas para las bacterias estudiadas en el proyecto.

3.5. **Propiedad intelectual:** indicar si existen derechos de propiedad intelectual (patentes, modelo de utilidad, diseño industrial, marca registrada, denominación de origen e indicación geográfica, derecho de autor, secreto industrial y registro de variedades) **relacionados directamente** con el presente proyecto, que se hayan obtenido en Chile o en el extranjero (marque con una X).

SI	X	NO	
----	---	----	--

3.5.1. Si la respuesta anterior es **SI**, indique cuáles.

Se evaluará la posibilidad de presentar una solicitud de patente de invención sobre secuencias de partidores y sondas que puedan ser desarrollados en el proyecto. Para ello la Universidad desarrollará un estudio del estado de la técnica y patentabilidad con el fin de evaluar la factibilidad de protección de las secuencias generadas como resultado del proyecto.

En cuanto a los manuales, estos se protegerán mediante derechos de autor, cuya titularidad recaerá en el Director del Proyecto y sus colaboradores (en estricto cumplimiento de la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad Andrés Bello). No obstante que el derecho de autor nace por la mera creación, se solicitará el correspondiente registro ante el Departamento de Derechos Intelectuales del DIBAM.

3.5.2. Declaración de interés: indicar si existe interés por resguardar la propiedad intelectual de la innovación que se desarrolle en el marco del proyecto (marcar con una X).

SI	X	NO	
----	---	----	--

En caso de existir interés especificar quién la protegerá. En caso de compartir el derecho de propiedad intelectual especificar los porcentajes de propiedad previstos.

Nombre institución	% de participación
Universidad Andrés Bello	100%

3.5.3. Indicar si el ejecutor y/o los asociados cuentan con una política y reglamento de propiedad intelectual (marcar con una X).

SI	X	NO	
----	---	----	--

3.6. Mercado directamente relacionado con la innovación propuesta (**responder sólo para bienes privados**)

3.6.1. Demanda: describir y dimensionar la demanda actual y/o potencial de los bienes y/o servicios generados en el proyecto o derivados del proceso de innovación de éste.

La pesca y acuicultura es uno de los sectores más importantes dentro de la economía nacional y con mayor potencial de crecimiento en el mediano y largo plazo. Es la tercera actividad en generación de divisas, luego del sector minero y forestal, y la segunda sobre la base de recursos renovables (Sector Pesca y Salmonicultura, FitchRatings, Marzo 2010). Las exportaciones del sector pesquero durante el año 2012 ascendieron a US\$4.564 millones. La acuicultura representó un 71,5% de los valores exportados, lo que equivale a US\$ 3.264 millones, donde el 88,5% del valor exportado corresponde a la salmonicultura (Chile Alimentos, 2013; Diario Financiero, 2013; SalmonXpert, 2013).

Actualmente, pese a los embates generados por el virus ISA, Chile ha logrado en pocos años posicionarse como el segundo productor mundial de salmónidos, representando un 23% de la producción mundial de estos salmónidos cultivados, superado solo por Noruega que representa un 53% (Niklitschek EJ, y col., 2013; Revista Aqua, 2011).

La industria salmonera nacional está conformada por diversos actores, los cuales se pueden dividir en: productores de salmónidos, servicio de producción (alimentos, transporte, etc.); servicios de capacitación (universidades, centros de investigación, etc.); servicios de salud (laboratorios de diagnóstico, empresas farmacéuticas, etc.); servicios de mantención (redes, jaulas, etc.); y servicios financieros, legales y gubernamentales (SERNAPESCA, bancos, LNRs, etc.).

La UICPOA prestará servicio a los siguientes actores de la industria:

- Productores de salmónidos: Aproximadamente 90 potenciales clientes, cada uno de estos posee varias concesiones en donde instalan sus centros de cultivo. De acuerdo con SERNAPESCA en el 2012 operaron un total de 852 centros de cultivos de salmónidos.
- Empresas farmacéuticas veterinarias productoras de vacunas y laboratorios de investigación universitarios. Al menos existen 18 laboratorios farmacéuticos relacionados al clúster a través de Asociación de la Laboratorios Veterinarios de Chile, de los cuales 9 corresponden a laboratorios farmacéuticos nacionales, los cuales conforman la Asociación Nacional de Laboratorios Veterinarios,

Por otra parte, el LIDPABSA como LNR prestará servicios a los siguientes actores de la industria:

- Por mandato de SERNAPESCA, a la red nacional de 11 laboratorios diagnósticos que cumplen labores de análisis, muestreo e inspección vinculados al cultivo de salmónidos y que están reconocidos por SERNAPESCA.
- SERNAPESCA, quien cumple una función fiscalizadora de normativas aplicadas a la industria acuícola.

3.6.2. Oferta: Describir y dimensionar la oferta actual y/o potencial de los bienes y/o servicios que **compiten** con los generados en el proyecto o con los derivados del proceso de innovación del proyecto.

Actualmente existen once laboratorios de diagnóstico autorizados por SERNAPESCA para realizar análisis de especies hidrobiológicas. Estos laboratorios son:

Nombre del Laboratorio	Sede	Alcance Autorización
ADL Diagnostic Chile Ltda.	Puerto Montt	PSEVA(1) PSGR (2) PSEVC ISA (3) PSEVC Piscirickettsiosis (PCR (4))
ADL Diagnostic Chile Ltda.	Villarrica	PSGR PSEVC ISA PVM ⁽⁵⁾ PSEVC Piscirickettsiosis (PCR)
ADL Diagnostic Chile Ltda	Puerto Aysén	PSEVA PSGR PSEVC ISA PSEVC Piscirickettsiosis (IFAT ⁽⁶⁾)
Aquagestión S.A.	Puerto Montt	PSEVA PSGR PSEVC ISA PVM PSEVC Piscirickettsiosis (IFAT)
Aquagestión S.A.	Puerto Aysén	PSEVA PSGR PSEVC ISA PSEVC Piscirickettsiosis (IFAT)
Aquainnovo S.A.	Puerto Montt	PSEVA PEVC ISA PSGR PSEVC Piscirickettsiosis (PCR e IFAT)
Biovac S.A.	Puerto Montt	PSEVA PSGR PSEVC ISA PVM PSEVC Piscirickettsiosis (IFAT)
Diagnotec S.A.	Puerto Montt	PSEVA PSGR PSEVC ISA PSEVC Piscirickettsiosis (IFAT)
ETECMA (ERVIN SERÓN)	Castro	PSEVA PSEVC ISA PSEVC Piscirickettsiosis (PCR e IFAT)
ETECMA (ERVIN SERÓN)	Puerto Montt	PSEVC ISA PSGR
Laboratorio Marine Harvest S.A.	Puerto Montt	PSGR

- (1) PSEVA : Programa Sanitario Específico de Vigilancia Activa de enfermedades de peces
(2) PSGR: Programa Sanitario General de la Reproducción
(3) PSEVC ISA: Programa Sanitario Específico de Vigilancia y control de la Anemia Infecciosa del Salmón
(4) PCR: Reacción en cadena de polimerasa
(5) PVM: Programa Sanitario Específico de Vigilancia Activa de enfermedades de moluscos
(6) IFAT: Inmunofluorescencia indirecta

Sin embargo, es importante destacar que la mayoría de los laboratorios están enfocados en el diagnóstico, sin confirmar ni estudiar las propiedades moleculares (antigénicas y/o genéticas) del aislado estudiado. La trascendencia epidemiológica de esta información es fundamental para el seguimiento de los aislados, cambios en la virulencia de los microorganismos, efecto de las vacunas existentes y las posibles repercusiones económicas que nuevos brotes pueden generar. Por lo tanto, la UICPOA tendrá una fuerte diferenciación en términos de sus servicios prestados, pues estará enfocada en la caracterización de aislados bacterianos.

En cuanto a los LNRs por medio de la Resolución Exenta (n°1448) SERNAPESCA ha designado como LNR a:

- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso: Laboratorio de Patógenos Acuícolas, Núcleo Biotecnología Curauma y Laboratorio de Genética e Inmunología Molecular de la Facultad de Ciencias, Campus Curauma.
- Universidad Austral de Chile: Laboratorio de Biotecnología y Patología Acuática, Instituto de Patología Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Austral de Chile.
- Universidad de Valparaíso: Laboratorio de Virología, CIGREN, Departamento de Química y Bioquímica, Facultad de Ciencias.

Estos laboratorios están enfocados en agentes virales como IPNV, ISAV y virus exóticos incluidos en la Lista 1. El LIDPABSA como LNR estará dirigido a patógenos bacterianos incluidos en la Lista 2 y 3 del Reglamento de Medidas de Protección, Control y Erradicación de Enfermedades de Alto Riesgo para Especies Acuícolas y cuenta con el apoyo del SERNAPESCA, por lo que también existe una fuerte diferenciación en este sentido en términos de los oferentes actualmente existentes en el mercado.

3.7. Beneficiarios usuarios⁵ (responder sólo para bienes públicos)

Identificar, cuantificar y describir a los **beneficiarios usuarios** del bien público a desarrollar y el valor que les genera el proyecto.

Máximo 2.500 caracteres

3.8. Objetivos del proyecto

3.8.1. Objetivo general⁶

Desarrollar un paquete tecnológico para el diagnóstico, tratamiento y prevención de aislados bacterianos que provocan enfermedades de salmónidos basado en el uso de nuevas tecnologías moleculares.

3.8.2. Objetivos específicos⁷

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Desarrollar técnicas de identificación diagnóstica presuntivas y confirmativas para los patógenos bacterianos <i>F. psychrophilum</i> , <i>V. ordalii</i> , <i>S. phocae</i> , <i>A. salmonicida</i> y <i>F. columnare</i> .
2	Establecer una colección de aislados bacterianos chilenos (<i>F. psychrophilum</i> , <i>V. ordalii</i> , <i>S. phocae</i> , <i>A. salmonicida</i> , <i>F. columnare</i> , <i>P. salmonis</i> , <i>Francisella sp.</i> y <i>R. salmoninarum</i>) asociado a la industria salmonera.

⁵ Los beneficiarios usuarios son aquellas empresas que hacen uso y se benefician del bien o servicio público ofrecido, contribuyendo a incrementar su competitividad y/o rentabilidad.

⁶ El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con el proyecto. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

⁷ Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general del proyecto. Cada objetivo específico debe conducir a uno o varios resultados. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

3	Caracterizar antigénicamente los aislados bacterianos, determinando los serotipos predominantes en Chile.
4	Analizar la existencia de variabilidad genética intra-específica de los aislados chilenos y su relación con las propiedades de virulencia.
5	Determinar los perfiles y niveles de susceptibilidad contra antibióticos de los aislados bacterianos.
6	Generar un servicio de monitoreo sistemático de riesgo basado en indicadores microbiológicos, antigénicos y genéticos
7	Implementar el mecanismo de transferencia y difusión de los resultados y desarrollos generados a partir de la ejecución del proyecto.

3.9. Resultados esperados e indicadores: Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.

Nº O E	Nº R E	Resultado Esperado ⁸ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁹				
			Nombre del indicador ¹⁰	Fórmula de cálculo ¹¹	Línea base del indicador ¹² (situación actual)	Meta del indicador ¹³ (situación final)	Fecha alcance meta ¹⁴
1	1	Técnicas de identificación diagnóstica presuntiva (P) y confirmativa (C) específicas, sensibles y rápidas para cada patógeno bacteriano basados en técnicas moleculares y serológicas de última generación.	Protocolos de identificación diagnóstica especie-específicas	Nº de protocolos por especie de patógeno bacteriano basado en técnicas de identificación presuntivas (P) y técnicas de identificación confirmativas (C)	Técnicas de identificación microbiológicas, fenotípicas, bioquímicas, Elisa, IFAT o qPCR, pero sin confirmación ni estandarización entre laboratorios: <i>F. psychrophilum</i> = 1 protocolo con técnicas de identificación P <i>V. ordalii</i> = 1 protocolo con técnicas de identificación P) <i>S. phocae</i> = 1 protocolo con técnicas de identificación P <i>A. salmonicida</i> = ninguna <i>F. columnare</i> = ninguna	Técnicas específicas, sensibles, estandarizadas y validadas con confirmación: Fp = 1 protocolo con técnicas de identificación P y C Vo = 1 protocolo con técnicas de identificación P y C Sp = 1 protocolo con técnicas de identificación P y C As = 1 protocolo con técnicas de identificación P y C Fc = 1 protocolo con técnicas de identificación P y C	Fp= junio 2014 Vo= junio 2014 Sp= diciembre 2014 As= Diciembre 2014 Fc = junio 2015

⁸ Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general del proyecto. Uno o más resultados pueden responder a un mismo objetivo específico.

⁹ Los indicadores son una medida de control y demuestran que efectivamente se obtuvieron los resultados. Pueden ser tangibles o intangibles. Siempre deben ser: cuantificables, verificables, relevantes, concretos y asociados a un plazo.

¹⁰ Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

¹¹ Expresar el indicador con una fórmula matemática.

¹² Completar con el valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

¹³ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar en el proyecto.

¹⁴ Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.

Nº O E	Nº R E	Resultado Esperado ⁸ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁹				
			Nombre del indicador ¹⁰	Fórmula de cálculo ¹¹	Línea base del indicador ¹² (situación actual)	Meta del indicador ¹³ (situación final)	Fecha alcance meta ¹⁴
2	2	Colección nacional de aislados (AS) de diferentes especies de patógenos bacterianos con representatividad (número y distribución) de agentes causantes de problemas sanitarios de la industria salmonera nacional.	AS de especies de patógenos bacterianos responsables de problemas sanitarios	Nº de AS por especie de patógeno bacteriano	<i>F. psychrophilum</i> = 5 AS <i>V. ordalii</i> = 3 AS <i>S. phocae</i> = 3 AS <i>A. salmonicida</i> = 2 AS <i>F. columnare</i> = 2 AS <i>P. salmonis</i> = 1 AS <i>Francisella</i> sp. = 0 <i>R. salmoninarum</i> = 0	Fp = 50 o más AS Vo = 25 o más AS Sp = 20 o más AS As = 15 o más AS Fc = 15 o más AS Ps = 40 o más AS Fsp = 5 o más AS	Junio 2015
3	3	Serotipado de patógenos de acuerdo a la especie de patógeno bacteriano.	Protocolo óptimo de serotipado para cada especie	Nº de protocolos específicos de serotipo por especie de patógeno bacteriano	0	1 protocolo por especie de patógeno bacteriano	Junio 2015
3	4	Conocimiento de la situación antigénica chilena por especie de patógeno bacteriano.	Sistema de información de seguimiento antigénico de la industria salmonera	Nº de sistemas conteniendo información actualizada continuamente	0 (sólo existen publicaciones ISI con un número reducido de aislados, pero no hay seguimiento).	Una plataforma web con información para el seguimiento antigénico de la industria salmonera actualizada periódicamente	Noviembre 2015
4	5	Genotipado de patógenos de acuerdo a la especie de patógeno bacteriano.	Protocolo óptimo de genotipado para cada especie de patógeno bacteriano	Nº de Protocolos de genotipado por especie de patógeno bacteriano	Se considera el PFGE la técnica estándar.	2 protocolos de alta resolución por especie de patógeno bacteriano (total 5 especies x 2 protocolos = 10 protocolos)	Noviembre 2015
4	6	Conocimiento de la situación genética chilena por especie de patógeno bacteriano.	Sistema de información de seguimiento genético de la industria salmonera	Nº de sistemas conteniendo información actualizada continuamente	0 (sólo existen publicaciones ISI con un número reducido de aislados, pero no hay seguimiento).	Una plataforma web con información para la gestión Sanitaria actualizada periódicamente	Noviembre 2015
2,3 y 4	7	Técnicas de identificación con propiedades de sero- y genotipificación para algunas de las especies de patógenos bacterianos.	Protocolo de identificación y tipificación	Nº de protocolos de identificación y tipificación por especie de patógeno bacteriano	0	Al menos un protocolo para aquellos patógenos bacterianos con mayor prevalencia (<i>F. psychrophilum</i> y <i>V. ordalii</i>)	Junio 2014

Nº O E	Nº R E	Resultado Esperado ⁸ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁹				
			Nombre del indicador ¹⁰	Fórmula de cálculo ¹¹	Línea base del indicador ¹² (situación actual)	Meta del indicador ¹³ (situación final)	Fecha alcance meta ¹⁴
5	8	Estandarizar y validar procedimientos de determinación de patrones y niveles de susceptibilidad.	Procedimiento y método de interpretación de antibiogramas y ensayos de Concentración Mínima Inhibitoria (CMI)	Nº de Protocolos de estandarización por especie de patógeno bacteriano endémicos chilenos (Lista 2 y 3)	2 protocolos (nuestro grupo ha publicado para <i>F. psychrophilum</i> y <i>S. phocae</i>)	1 Protocolo por especie y criterios de interpretación para patógenos bacterianos endémicos chilenos (total 7 especies x 1 protocolo = 7 protocolos)	Junio 2015
5	9	Conocimiento de la situación de resistencia antibacteriana por especie de patógeno bacteriano.	Sistema de información de seguimiento de la susceptibilidad de patógenos bacterianos de la industria acuícola	Nº de sistemas conteniendo información actualizada continuamente	0 (sólo existen publicaciones ISI con un número reducido de aislados, pero no hay seguimiento).	Una plataforma web con información para la gestión sanitaria actualizada periódicamente	Noviembre 2015
6	10	Servicio de monitoreo sistemático de riesgo basado en indicadores microbiológicos, antigénicos y genéticos para las especies de patógenos del proyecto	Servicio de vigilancia integral para la industria salmoneera para las especies de patógenos del proyecto	Nº de LNRs prestando servicio estandarizado de vigilancia para las 5 especies de patógenos del proyecto	0 (sólo algunos de los 11 laboratorios de referencia reconocidos por SERNAPESCA dan servicio subcontratando a otras entidades y ninguno ofrece vigilancia integral para los microorganismos en cuestión del presente proyecto).	Un LNR - EDCS prestando servicio estandarizado, específico, sensible y rápido para cada especie de patógeno bacteriano del proyecto.	Noviembre 2015
7	11	Discusión de técnicas y protocolos desarrollados con SERNAPESCA y Comité de Expertos.	Talleres de discusión	Nº de Talleres cerrado para el SERNAPESCA, LNR y Comité de Expertos.	0	5 Talleres cerrados	Talleres a realizarse en: enero 2014, mayo y noviembre 2014, mayo y noviembre 2015
7	12	Masificar las técnicas diagnósticas generadas a partir de la ejecución del proyecto.	Manuales disponibles en plataforma escrita y en línea	Nº de manuales para técnicas diagnósticas específicas para patógenos locales.	0 (solo existen manuales de técnicas en O.I.E., pero sólo incluyen patógenos de alto riesgo y no aquellos bacterianos endémicos)	1 manual que contiene instructivos de las técnicas a ser utilizadas por especie de patógeno bacteriano	Edición disponible en junio de 2014

Nº O E	Nº R E	Resultado Esperado ⁸ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁹				
			Nombre del indicador ¹⁰	Fórmula de cálculo ¹¹	Línea base del indicador ¹² (situación actual)	Meta del indicador ¹³ (situación final)	Fecha alcance meta ¹⁴
7	13	Capacitación práctica de protocolos y sus alcances para fiscalizadores, laboratorios y la industria salmonera.	Capacitaciones teórico-práctica para el diagnóstico de patógenos bacterianos	Nº de capacitados en diagnóstico patógenos bacterianos de la Lista 2 y 3	0 (sólo se realizan capacitaciones para los patógenos ISAV, IPNV y virus exóticos)	2 Capacitaciones anuales en las técnicas propuestas para 8 especies de patógenos de la Lista 2 y 3	Junio de 2014 y junio de 2015
7	14	Test pilotos comparativos con los laboratorios de la red nacional.	Test pilotos para la validación de diagnósticos	Nº de test pilotos efectuados	0	2 test anuales por cada laboratorio y por patógeno (total 11 laboratorios X 8 especies de patógenos x 2 test al año = 176 test por año)	Junio de 2014 y junio de 2015
7	15	UICPOA implementada cumpliendo normas de calidad.	UICPOA implementada	Nº de unidades que presta servicio de caracterización de patógenos	0 (no existen laboratorios que presten servicios de caracterización de patógenos bacterianos para patógenos de las Lista 2 y 3).	1 UICPOA	Laboratorio implementado en junio de 2013
7	16	LIDPABSA implementado	LIDPABSA implementado	Nº de laboratorios enfocados en patógenos de la Lista 2 y 3	0 (Actualmente existen LNRs pero no están enfocados en patógenos de la Lista 2 y 3)	1 Laboratorio	Laboratorio implementado en junio 2013
7	17	Documentos para validar al LIDPABSA UICPOA como LNR presentados ante SERNAPESCA	Presentación de Dossier a SERNAPESCA	Nº de solicitudes para la designación como LNR en SERNAPESCA	0	Una solicitud efectuada a través del depósito de los antecedentes en SERNAPESCA	Junio 2015
7	18	Reconocimiento como LNR	LNR en funcionamiento	Nº de LNR para el diagnóstico de especies patógenas bacterianas específicas para patógenos locales (Lista 2 y 3)	0	1 LNR para especies patógenas bacterianas	Noviembre 2015

3.10. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos ¹⁵	Resultado Esperado ¹⁶ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Generar un laboratorio UICPOA	Convertirse en un laboratorio dador de servicios de tipificación y venta de aislados	Junio 2013
Generar sondas, set de partidores y antisueros para identificación presuntivo y confirmativo	1 Disponer de sondas, set de partidores y antisueros que permitan desarrollar los protocolos de identificación diagnóstica especie-específica de uno de los patógenos bacterianos.	Enero 2014
Desarrollar técnicas de identificación bacteriana con propiedades de sero- y genotipificación de algunas especies de patógenos bacterianos.	Contar con protocolos de identificación presuntiva y confirmativa para al menos un patógeno bacteriano señalado en la sección 3.9	Julio 2014
Obtener una colección de aislados bacterianos	2 Poseer una colección de al menos 10 aislados chilenos representativos de la situación sanitaria de industria salmonicultora.	Enero 2015
Describir el patrón y perfil de susceptibilidad a antimicrobianos de patógenos bacterianos evaluado <i>in vitro</i> .	8 y 9 Contar con el protocolo especie-específicos y los valores de corte epidemiológico para el análisis de susceptibilidad a antibióticos y el seguimiento en la industria acuícola para al menos 10 aislados bacterianos representativos.	Enero 2015
Implementar un servicio de monitoreo integral para enfermedades bacterianas en la industria salmonera	10 Proporcionar un servicio integrado y estandarizado que permita identificar, geno- y sero- tipificar y reconocer la susceptibilidad de aislados bacterianos de al menos uno de los patógenos bacterianos señalados en la sección 3.9 para la industria salmonera.	Enero 2015
Desarrollar la sistematización de la información y conocimientos generados para la elaboración de manuales y capacitaciones	11, 12 y 13 Proporcionar a los actores de la industria salmonera (privados y públicos) de instancias de difusión, capacitación y herramientas de masificación obtenidas a partir de la ejecución del proyecto con un	Abril 2015

¹⁵ Un hito representa haber conseguido un logro importante en el proyecto, por lo que deben estar asociados a los resultados de éste. El hecho de que el hito suceda, permite que otras tareas puedan llevarse a cabo.

¹⁶ Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

Hitos críticos ¹⁵	Resultado Esperado ¹⁶ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
	taller dirigido a profesionales de esta industria.	
Elaborar un dossier elaborado para su presentación ante SERNAPESCA	16 y 17 Contar con la aceptación del SERNAPESCA de los procedimientos e infraestructura presentada en el dossier	Junio 2015
Obtener aislados de patógenos bacterianos caracterizados por técnicas antigénicas.	3, 4 y 7 Disponer de herramientas genéticas que permitan generar un sistema de serotipificación de bacterias para la industria salmonera chilena.	Julio 2015
Obtener aislados de patógenos bacterianos caracterizados por técnicas genéticas	5, 6 y 7 Disponer de herramientas genéticas que permitan generar un sistema de genotipificación de bacterias para la industria salmonera chilena.	Julio 2015

3.11. Método: identificar y describir los procedimientos que se van a utilizar para alcanzar cada uno de los objetivos específicos del proyecto (máximo 8.000 caracteres para cada uno).

<p>Objetivo 1:</p> <p>Para el desarrollo del objetivo 1 se emplearán 2 aislados chilenos de colección cada uno de las 5 bacterias en estudio y la cepa tipo de cada patógeno.</p> <p>a) <u>PCR cuantitativa:</u> El diseño de partidores específicos para cada patógeno será realizado usando las basesGenBank, EMBL y el Ribosomal Database Project. Se empleará Assay Design Center Web Service para diseñar los oligonucleótidos y seleccionar las sondas Universal ProbeLibrary. Usando kit comerciales se validará especificidad y sensibilidad a cada test diseñando un plásmido contenedor de cada producto de amplificación, previamente clonado en pGEM®-T Easy Vector Systems. También, se evaluará cada test en distintas matrices como agua, sedimentos, biopelículas, ovas, tejidos de peces (mucus, musculo, riñón, hígado y bazo), gametos, sangre y mucus. Estos tres últimos se evaluarán como métodos no letales en reproductores.</p> <p>b) <u>Inmuno-diagnóstico:</u> Se utilizarán 2 estrategias: 1) Homogeneizados de los aislados serán empleados como inmunógenos en salmones y ratones con el fin de generar anticuerpos (Acs) policlonales. Estos sueros hiper-inmunes serán testeados por inmunoblot en geles mono y bidimensionales contra proteínas totales de cada patógeno. 2) Los homogeneizados serán analizados vía ELISA usando los sueros de salmones y ratones en placas que contengan proteínas (Pt) totales, Pt recombinantes o fracciones de Pt de membrana de las distintas bacterias. Con el fin de aumentar la sensibilidad del método convencional de revelado utilizando Acs marcados con HRP y revelado con 1-Step Slow TMB–ELISA, se procederá a utilizar Acs marcados con Alexa Fluor 488 o Dylight 488 con el fin de establecer mediante la cuantificación fluorométrica (Synergy, Biotek) la sensibilidad de diagnóstico de cada uno de los test.</p>
<p>Objetivo 2:</p> <p>La colección nacional de aislados serán obtenidos a partir de peces, agua de cultivo y estructuras de cultivo usando 2 tipos de muestreo:</p> <p>A) <u>Muestreo programado:</u> En el año 1 y 2 se realizarán 4 muestreos en cada región, cada estación del año. En el tercer año se realizarán sólo 2 muestreos. Todas las visitas serán realizadas por un equipo constituido por un fiscalizador de SERNAPESCA, un investigador principal y un estudiante tesista. El muestreo será dirigido a peces con sintomatología clínica y dependiendo del tipo de muestra, se seguirán los procedimientos microbiológicos clásicos, considerando un 5% de prevalencia de la enfermedad (58 peces; Whitman 2004), 50 ml de agua por cada unidad de muestreo y en el caso de las biopelículas a partir de la superficie de las jaulas.</p> <p>B) <u>Muestreos ante eventos no programados:</u> En caso de infecciones bacterianas severas, acudirá un equipo de muestreo a los centros. Por tratarse de un brote, la prevalencia de la enfermedad será del 10%, reduciendo el número a 22 ejemplares (Whitman 2004). El estado sanitario de los centro será informado semanalmente por SERNAPESCA usando los datos informáticos del PSGRD.</p> <p>La conservación de los aislados se realizará a –80°C en medio de cultivo líquido al 10% de glicerol (%V/V) y liofilizadas.</p>
<p>Objetivo 3:</p> <p>La caracterización serológica será realizada de acuerdo a Silva-Rubio et al. (DAO 2008, 79: 27–35) y Valdebenito & Avendaño (JFD 2009, 32, 321–333). Se llevarán a cabo ensayos de aglutinación, micro titulación, Dot-blot y Western-blot usando Acs policlonales preparados con cepas representativas de cada patógeno y componentes celulares como lipopolisacáridos y Pt. Además, mediante electroforesis mono y bidimensional se realizará la búsqueda de bandas o spot diferenciales para cada especie bacteriana.</p> <p>La identidad de Pt se realizará por espectrometría de masa mediante MALDI-TOF-TOF o MALDI-Q-TOF MS/MS en el Centro de Biotecnología (UFRGS, Porto Alegre-Brasil). Se localizará la identidad de péptidos por massfingerprinting. Las Pt identificadas serán analizadas para desarrollar Pt recombinantes en cepa <i>E. coli</i> BL21 purificando las Pt expresadas por medio de tag de Histidina o GST.</p>

Objetivo 4:

Los análisis serán realizados usando las técnicas de polimorfismo en el tamaño de los fragmentos de restricción (PCR-RFLP), amplificación aleatoria del ADN (RAPD-PCR), amplificación de las secuencias palindrómicas repetitivas extragénicas (REP-PCR) y electroforesis de campo pulsado (PFGE). Los valores del análisis de similitud de Dice (1945) serán empleados para la confección de los dendogramas.

Además, se considera en algunos patógenos el análisis de secuencias de genes funcionales (MLST), donde se empleará números arbitrarios para la identificación inequívoca de los alelos estudiados (STs; alelos particulares de ATs en un locus particular) y las secuencias tipos (STs; única combinación de ATs en los diversos locus). En cada caso, los productos de amplificación serán separados mediante electroforesis en geles de agarosa y las imágenes capturadas se almacenarán y analizarán en el sistema GeneTools (Syngene).

Objetivo 5:

En este estudio se aplicarán los protocolos de difusión en placa (antibiograma) y Concentración Mínima Inhibitoria (CIM) del Clinical Laboratory Standard Institute (CLSI 2006a; b), los cuales serán optimizados dependiendo de los requerimientos de los patógenos chilenos.

Además, los resultados serán validados usando la cepa control de calidad *A. salmonicida* subsp. *salmonicida* ATCC 33658^T. Cabe destacar que nuestro grupo posee una amplia experiencia sustentada en diversas publicaciones (Aquaculture 2011, 314:44–48; Aquaculture 2012, 354–355:38–44).

Objetivo 6:

Los resultados de los objetivos 1 a 5 serán empleados para generar un SMSR, estableciendo categorías de condición sanitaria. Previamente, se realizará un análisis epidemiológico incorporando al análisis las características del hospedero, hábitat y presentación temporal de cada patógeno, tanto descriptivo como analítico definiéndose factores de riesgo asociados con la determinación de las Odd Ratios y finalmente un análisis multivariado determinándose un Modelo de Regresión Logística.

Para el análisis espacial se determinarán mapas coropléticos y se identificarán la existencia de clúster geográficos. De estos se determinarán las áreas de riesgo de ingreso y de propagación del agente. El SMSR incluirá indicadores microbiológicos, es decir, clasificaciones de bajo, mediano y alto riesgo a brote de las especies de salmónidos considerando las concentraciones de carga total de bacterias y los valores de cada patógeno en el agua de cultivo.

También, se propondrá un documento científico-técnico de procedimientos para el monitoreo de peces previo a su movimiento de un lugar a otro, considerando el sero y genogrupo dominante y virulencia (asociado a brotes). Además, sobre la base de los resultados del objetivo nº4 se propondrá un programa y una Guía de Uso de Antibióticos que considere los lineamientos básicos para la buena utilización de los antimicrobianos, es decir, pertinencia y uso.

Objetivo 7:

La transferencia y difusión de los resultados se realizará mediante la implementación de una UICPOA y del LIDPABSA, los que permitirán prestar una serie de servicios privados y públicos, respectivamente, destinados a mejorar la competitividad de la industria salmonera nacional.

Se espera: favorecer la gestión de biocontención y evitar la diseminación de variedades altamente virulentas del patógeno, la prevención en base a autovacunas, el análisis de la CIM del antibiótico de selección y la Guía de Uso de Antibióticos dentro de la industria nacional salmonera.

En cuanto a los manuales, estos serán publicados en la plataforma web para que los laboratorios de diagnóstico reconocidos por el SERNAPESCA realicen de manera estándar la identificación de los respectivos patógenos y su patrón de susceptibilidad, permitiendo la adecuada y oportuna identificación y selección de antimicrobiano.

3.12. Indicar las actividades a llevar a cabo en el proyecto, asociándolas a los objetivos específicos y resultados esperados. Considerar también en este cuadro, las **actividades de difusión** de los resultados del proyecto.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Actividades
1	1	Técnicas de identificación diagnóstica presuntiva (P) y confirmativa (C) específicas, sensibles y rápidas para cada patógeno bacteriano basados en técnicas moleculares y serológicas de última generación.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de técnicas diagnósticas especie-específicas basadas en herramientas moleculares. - Desarrollo de técnicas diagnósticas especie-específicas basadas en inmuno-diagnóstico.
2	2	Colección nacional de aislados (AS) de diferentes especies de patógenos bacterianos con representatividad (número y distribución) de agentes causantes de problemas sanitarios de la industria salmonera nacional.	<ul style="list-style-type: none"> - Muestreo de peces en pisciculturas y centros de engorda. - Aislamiento y colecta de AS bacterianos. - Identificación por especie bacteriana empleando técnicas estándar y las desarrolladas en este proyecto.
3	3	Serotipado de patógenos de acuerdo a la especie de patógeno bacteriano.	<ul style="list-style-type: none"> - Comparación de protocolos de serotipificación por especie de patógeno bacteriano.
3	4	Conocimiento de la situación antigénica chilena por especie de patógeno bacteriano.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de un sistema especie-geográfico de seguimiento de sero-prevalencia en la industria salmonera.
4	5	Genotipado de patógenos de acuerdo a la especie de patógeno bacteriano.	<ul style="list-style-type: none"> - Comparación de protocolos de genotipificación por especie de patógeno bacteriano.
4	6	Conocimiento de la situación genética chilena por especie de patógeno bacteriano.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de un sistema especie-geográfico de seguimiento de geno-prevalencia en la industria salmonera.
2,3 y 4	7	Técnicas de identificación con propiedades de sero- y geno tipificación para algunas de las especies de patógenos bacterianos.	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de al menos un protocolo para patógenos bacterianos. - Diseño de una plataforma web con información para seguimiento antigénico y genético de la industria salmonera.
5	8	Estandarizar y validar procedimientos de determinación de patrones y niveles de susceptibilidad.	<ul style="list-style-type: none"> - Estandarización del procedimiento de determinación de susceptibilidad (patrones y niveles) a distintos antibióticos - Interpretación de valores de susceptibilidad para patógenos bacterianos endémicos chilenos.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Actividades
5	9	Conocimiento de la situación de resistencia antibacteriana por especie de patógeno bacteriano.	- Diseño de una plataforma web con información para seguimiento de la situación de resistencia antibacteriana por especie de patógeno bacteriano.
6	10	Servicio de monitoreo sistemático de riesgo basado en indicadores microbiológicos, antigénicos y genéticos para las especies de patógenos del proyecto.	- Desarrollo integral de protocolos microbiológicos, antigénicos y genéticos para el monitoreo de riesgo de la industria salmonera. - Implementación de un servicio de monitoreo de riesgo por patógeno bacteriano.
7	11	Discusión de técnicas y protocolos desarrollados con SERNAPESCA y Comité de Expertos	- Realización de 5 Talleres de discusión de técnicas y protocolos diagnósticos (8, 12, 18 y 24, 30)
7	12	Masificar las técnicas diagnósticas generadas a partir de la ejecución del proyecto.	- Generación de un Manual de técnicas y protocolos desarrollados por patógeno bacteriano. - Difusión del Manual para la industria salmonera a través de la plataforma web
7	13	Capacitación práctica de protocolos y sus alcances para fiscalizadores, laboratorios y la industria salmonera.	- Capacitación de personal de laboratorios que proporcionan el servicio de diagnóstico y otros beneficiarios de la industria acuícola - Capacitación de personal fiscalizador del SERNAPESCA
7	14	Test pilotos comparativos con los laboratorios de la red nacional.	- Realización de test de validación por patógeno con los 11 Laboratorios reconocidos por SERNAPESCA
7	15	UICPOA implementada cumpliendo normas de calidad	- Implementación de la unidad - Implementación de las áreas de negocio - Implementación de normas de calidad y obtención de certificación
7	16, 17 y 18	LIDPABSA como LNR conformado	- Implementación del laboratorio - Implementación de las áreas de servicio - Presentación de dossier ante SERNAPESCA para la obtención de designación como LNR.

3.13. Carta Gantt: indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas anteriormente (punto 3.12) de acuerdo a la siguiente tabla (elaborar la carta Gantt para cada año calendario):

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2013						Año 2014						Año 2015												
			Trimestre						Trimestre						Trimestre												
			Abril-Junio		Jul-Sept		Oct-Dic		Ene-Mar		Abril-Jun		Jul-Sept		Oct-Dic		Ene-Mar		Abril-Jun		Jul-Sept		Oct-Dic				
1	1	Desarrollo de técnicas diagnósticas especie-específicas basadas en herramientas moleculares		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
	1	Desarrollo de técnicas diagnósticas especie-específicas basadas en inmuno-diagnóstico		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
2	2	Muestreo de peces en pisciculturas y centros de engorda		x	x	x		x	x	x		x		x	x	x		x		x	x	x					
	2	Aislamiento y colecta de AS bacterianos		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
	2	Identificación por especie bacteriana empleando técnicas estándar y las desarrolladas en este proyecto		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
3	3	Comparación de protocolos de serotipificación por especie de patógeno bacteriano		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
	4	Desarrollo de un sistema especie-geográfico de seguimiento de seroprevalencia en la industria salmonera		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
4	5	Comparación de protocolos de genotipificación por especie de patógeno bacteriano		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
	6	Desarrollo de un sistema especie-geográfico de seguimiento de geno-		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					

3.14. Actividades de difusión programadas

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Perfil de los participantes	Medio de Invitación
Dic-2014	Valparaíso	Capacitación teórico-práctica	20	Gerentes técnicos; Jefes de laboratorios y personal de SERNAPESCA	Invitaciones informales vía correo, difusión a través de la plataforma web y confirmación telefónica, a través de la DTT
Jun-2015	Santiago	Talleres de información y discusión de los resultados	40	Unidad de Acuicultura de Sernapesca, Comité de Expertos, etc.	Invitaciones informales vía correo, difusión a través de la plataforma web Confirmación telefónica, a través de la DTT
Nov - 2015	Puerto Montt	Seminario Difusión	60	Gerentes técnicos; Jefes de laboratorio, técnicos, personal de SERNAPESCA, instituciones universitarias y asociadas a SalmónChile y Acotruch.	Invitaciones informales vía correo, difusión a través de la plataforma web y revistas on-line de difusión (www.aqua.cl , www.mundoacuicola.cl , entre otras). Confirmación telefónica, a través de la DTT

3.15. Indicar las **fortalezas y debilidades** de su proyecto en términos técnicos, de recursos humanos, organizacionales y de mercado.

3.15.1. Fortalezas

Este proyecto está fuertemente vinculado a la experiencia adquirida por el equipo de investigación del Dr. Avendaño en el estudio de patologías de organismos acuáticos, particularmente en el desarrollo de técnicas diagnósticas, caracterización de patógenos y estandarización de procedimientos para el apropiado uso de antibióticos. Competencia que se ven fortalecida por el equipo del Dr. Paredes, quien tiene una amplia experiencia en relación patógeno-hospedero y la respuesta inmune de éstos.

Además, el proyecto contará con el soporte de la Dirección de Transferencia Tecnológica (DTT) de la casa de estudios, la que cuenta con un equipo multidisciplinario de profesionales altamente calificados para apoyar no sólo en los aspectos legales, administrativos y financiero-contables del proyecto, sino también en el empaquetamiento de los resultados y su transferencia a los usuarios finales.

La Universidad, a través de su Facultad de Ciencias Biológicas, cuenta con las condiciones para dar un fuerte soporte a la constitución de la UICPOA y del LIDPABSA, el que buscará convertirse en un LNR.

La participación de SERNAPESCA en el proyecto representa una fortaleza puesto que es la entidad encargada a nivel nacional de efectuar la fiscalización del cumplimiento de la normativa sanitaria acuícola y tiene la potestad de designar LNRs. Su participación es un indicador de la pertinencia de este proyecto.

De la misma forma, la participación de SERNAPESCA permitirá acceder a aislados bacterianos nacionales lo que permitirá agilizar las labores de muestreo y contar con las muestras necesarias para la exitosa ejecución del proyecto.

3.15.2. Debilidades

La sostenibilidad en el tiempo una vez finalizado el proyecto estará ligada a la UICPOA (negocio privado) y el LIDPABSA (bienes públicos). La materialización de esta unidad y la designación del LIDPABSA como LNR se proyecta serán alcanzados hacia el final del proyecto puesto que durante su ejecución se implementarán laboratorios que cumplan con una serie de normas para asegurar la calidad de los servicios a ser prestados y de los requisitos estipulados en el Reglamento Sanitario para Especies Acuícolas (RESA) para presentar en SERNAPESCA los antecedentes necesarios para solicitar la designación de LNR.

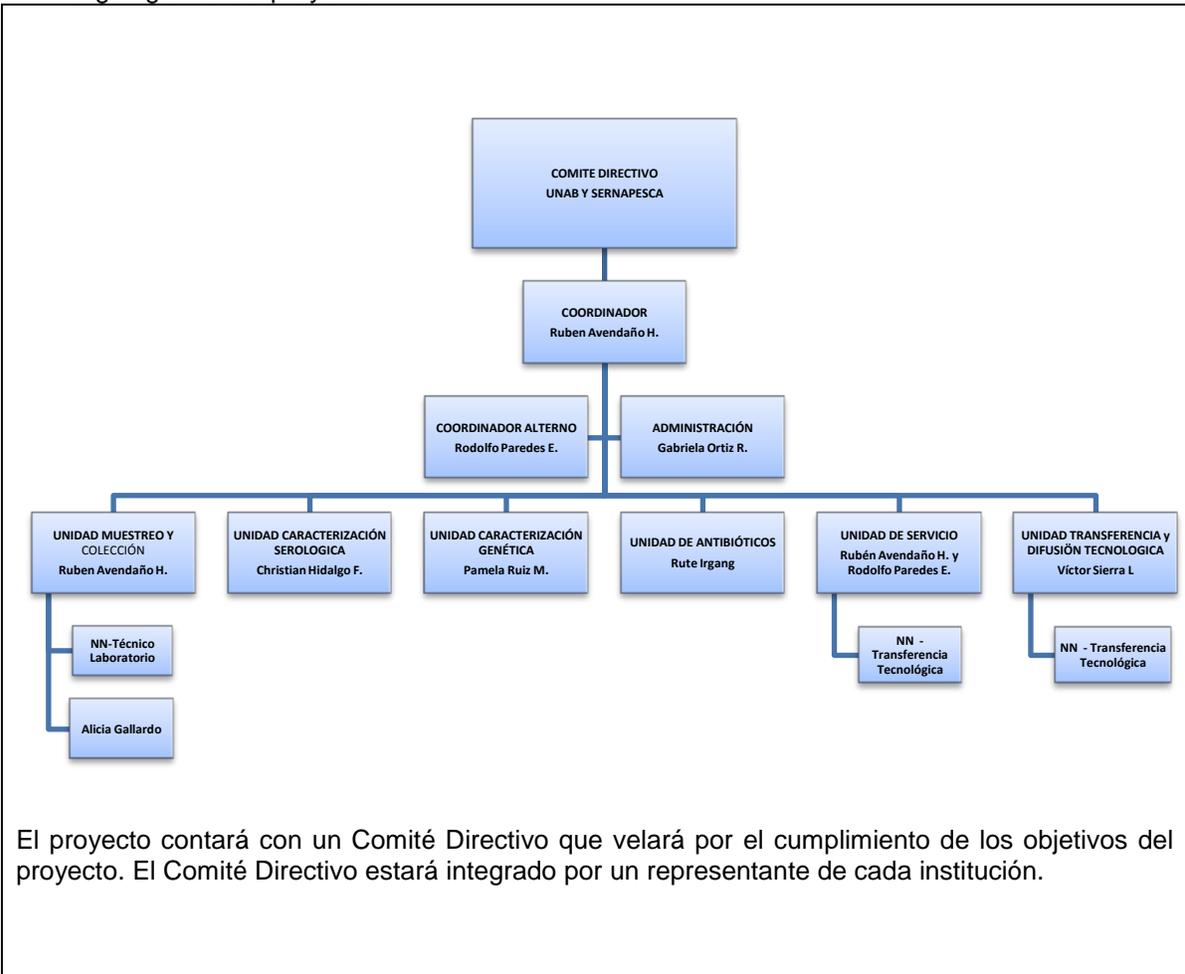
Si bien esto podría ser visto como una debilidad ésta se ve mitigada dada la participación de SERNAPESCA en el proyecto, lo que permitirá contar con su retroalimentación para la correcta implementación del LIDPABSA y con el cumplimiento de la normativa vigente.

De la misma forma, la Universidad se encuentra fuertemente comprometida con este proyecto por lo que prestará apoyo tanto físico como profesional para alcanzar la conformación de la UICPOA y el LIDPABSA y la obtención de la designación como LNR. Así mismo, una vez finalizado el proyecto prestará soporte a estas entidades en temas de transferencia/difusión y administración, hasta que estos obtengan su propia orgánica.

La Universidad espera con la formación de estas entidades generar conocimientos y herramientas que permitan mejorar la competitividad de la industria salmoneera, posicionándose como uno de los agentes líderes de la generación de conocimiento para esta industria.

4. Organización

4.1. Organigrama del proyecto



4.2. Describir claramente la función de los participantes en la ejecución del proyecto

Nombre entidad	Función en la ejecución del proyecto
<p>Ejecutor: Universidad Andrés Bello (UNAB)</p>	<p>La UNAB será la institución responsable de llevar a cabo las actividades de investigación y desarrollo a ser ejecutadas en el proyecto. Realizará la estandarización de protocolos diagnósticos así como también los estudios enfocados en la caracterización de los aislados bacterianos, constitución de una colección de aislados bacterianos nacionales y el análisis de susceptibilidad a antibióticos de dichos aislados.</p> <p>La Universidad será la responsable a su vez de sistematizar los conocimientos generados a través de la generación de protocolos y manuales, y llevará a cabo actividades de transferencia y masificación de los resultados con el apoyo de la Dirección de Transferencia Tecnológica de esta casa de estudios.</p> <p>Por otra parte, prestará soporte en términos de infraestructura, equipamiento y profesionales para la implementación de una UICPOA que buscará ser acreditada por SERNAPESCA como LNR.</p> <p>Es importante destacar que la Universidad será la encargada de las actividades vinculadas con la gestión administrativa-financiera del proyecto, función que será ejecutada por la DTT.</p>
<p>Asociado 1: SERNAPESCA</p>	<p>SERNAPESCA proveerá de las facilidades para los muestreos y en consecuencia de aislados bacterianos obtenidos desde diversos centros de cultivo (pisciculturas y engorda), los cuales serán utilizados durante la investigación.</p> <p>Además, aportará los sistemas logísticos existentes para la realización del proyecto. Adicionalmente, colaborará en el análisis epidemiológico y en la validación de los manuales generados a partir de la ejecución del proyecto.</p>

4.3. Describir las responsabilidades del equipo técnico¹⁷ en la ejecución del proyecto, utilizar el siguiente cuadro como referencia para definir los cargos. Además, completar los Anexos 4 y 5.

1	Coordinador del proyecto	5	Administrativo		
2	Asesor	6	Profesional de apoyo		
3	Investigador técnico	7	Otro	Especificar	
4	Técnico de apoyo	8	Otro	Especificar	

Nº Cargo	Nombre persona	Formación/ Profesión	Empleador	Describir claramente la función en el proyecto	Nº de los resultados sobre los que tiene responsabilidad	Firma integrante equipo técnico
1	Rubén Avendaño Herrera	Doctor Biología e investigador con amplia experiencia en enfermedades acuícolas / Ingeniero en Acuicultura	Universidad Andrés Bello	<p>Miembro del Comité Directivo y encargado de dirigir y coordinar todas las etapas del proyecto. Liderará y supervisará el trabajo del Equipo Técnico en cuanto al diseño y elaboración de los registros necesarios para la adecuada obtención de la información generada en el proyecto.</p> <p>Diseñará en conjunto con los investigadores principales el plan de análisis, liderará las reuniones con los investigadores para la adecuada operación del proyecto y las reuniones de análisis de resultados. Será el responsable último de cumplimiento de todos los <u>objetivos</u>, de acuerdo a lo propuesto en este proyecto, de la administración de los recursos y de la elaboración de los informes anuales. Liderará la discusión de los resultados que se obtengan, así como la redacción y revisión de comunicaciones a congresos y manuscritos enviados a revistas científicas, talleres y capacitación.</p> <p>También, será responsable específico de los objetivos planteado en la casilla lateral y parte importante de las actividades de transferencia y difusión.</p>	1, 3, 4, 5, 6 y 7	

¹⁷ Equipo Técnico: Todo el recurso humano definido como parte del equipo de trabajo del proyecto. No incluye RRHH de servicios de terceros.

Nº Cargo	Nombre persona	Formación/ Profesión	Empleador	Describir claramente la función en el proyecto	Nº de los resultados sobre los que tiene responsabilidad	Firma integrante equipo técnico
1	Rodolfo Paredes Esparza	Dr. Ciencias Biomédicas e Investigador con una amplia experiencia en relación patógeno-hospedero y la respuesta inmune contra patógenos / Médico Veterinario	Universidad Andrés Bello	En su calidad de Coordinador Alternativo y miembro del Comité Directivo apoyará al Coordinador en la administración, ejecución y seguimiento del proyecto. Será responsable específico de caracterizar los serotipos de los patógenos prevalentes y parcialmente en la generación de un servicio de monitoreo. Además, participará en el análisis y discusión de los resultados que se obtengan, así como en la redacción y revisión de comunicaciones a congresos, manuscritos enviados a revistas científicas e informes parciales y final.	2, 5, 6	
3	Alicia Gallardo Lagno	Miembro de Directorio y Coordinador / Médico Veterinario	Sernapesca	Miembro del Comité Directivo del proyecto, su rol principal será contribuir a obtener el mayor potencial del proyecto mediante un seguimiento y control sobre sus objetivos, resultados e hitos, plazos y recursos y la proposición de cambios estratégicos al proyecto si es necesario. Participará activamente en la coordinación de los muestreos programados y no programados que permitirán la colecta de aislados, actividad de masificación de los resultados y entrega de información para establecer el LNR. Asimismo, participará en la propuesta de plataforma y base de datos con información para la gestión sanitaria	1, 4, 6, 7	
3	Christian Hidalgo Franco	Investigador asistente y experto en proteómica y técnicas antígeno-anticuerpo Escuela de Méd. Veterinaria / Méd. Veterinario	Universidad Andrés Bello	Durante el proyecto focalizará su investigación en la actividad de caracterización serológica, liderando la Unidad de Serotipado del proyecto.	2	

Nº Cargo	Nombre persona	Formación/ Profesión	Empleador	Describir claramente la función en el proyecto	Nº de los resultados sobre los que tiene responsabilidad	Firma integrante equipo técnico
3	Pamela Ruiz Merino	Ingeniero en Biotecnología Marina Acuicultura / Estudiante de Doctorado del programa de Biociencias Moleculares (UNAB)	Honorarios (Becario CONICYT)	Durante el proyecto focalizará su investigación en la actividad de caracterización genética, liderando la Unidad de Genética del proyecto.	3	
3	Rute Irgang	Investigador asistente y experto en ensayos de susceptibilidad antimicrobiana / Ing. Agrónomo	Honorarios	Durante el proyecto focalizará su investigación para estandarizar y validar procedimientos de determinación de patrones y niveles de susceptibilidad, liderando la Unidad de Antibióticos.	4	
3	Víctor Sierra	Director de Transferencia Tecnológica / Ingeniero Forestal	Universidad Andrés Bello	Responsable de llevar a cabo las actividades de transferencia tecnológica del proyecto. Junto al Comité Directivo participará en las actividades de empaquetamiento de los resultados de modo que puedan ser exitosamente transferidos y utilizados por las entidades beneficiarias. Proporcionará el soporte técnico-administrativo para la mantención de la UICPOA y su asesoría hasta su independencia (muestra de sostenibilidad de la universidad hacia la propuesta).	6, 7	
5	Gabriela Ortiz Rojas	Jefa de Unidad de Gestión de Proyecto / ingeniero industrial	Universidad Andrés Bello	Con experiencia y conocimientos en la administración de proyectos será un apoyo y participará durante toda la ejecución del proyecto.	1 a 7	
3	NN	Profesional Transferencia Tecnológica	Honorarios	Será responsable de capturar clientes y difundir las capacidades de la UICPOA con el fin de incrementar la venta de servicios a la industria	5	

Nº Cargo	Nombre persona	Formación/ Profesión	Empleador	Describir claramente la función en el proyecto	Nº de los resultados sobre los que tiene responsabilidad	Firma integrante equipo técnico
6	NNs	Fiscalizadores (5) / Médicos Veterinarios	Sernapesca	Apoyarán en la coordinación de toma de muestras biológicas desde los centros de cultivos. Adicionalmente, apoyarán con la recopilación de información epidemiológica que pueda ser considerada al momento de valorar el riesgo en la plataforma y base de datos con Información para la gestión sanitaria.	1, 4	
4	NN	Técnico de laboratorio	Universidad Andrés Bello	Apoyará las actividades de investigación en el laboratorio. Mantendrá en condiciones de esterilidad los medios de cultivos y otros materiales a emplear durante el proyecto.	1, 3, 4	

5. Modelo de negocio (responder sólo para bienes privados)

- 5.1. Elaborar el modelo de negocio que permita insertar en el mercado (punto 3.6), los bienes y/o servicios generados en el proyecto. En caso de innovaciones en proceso, refiérase al bien y/o servicio que es derivado de ese proceso.

Para elaborar el modelo de negocio, responda las siguientes preguntas:

<p>¿Quiénes son los clientes? (máximo 600 caracteres)</p> <p>Clientes identificados para los servicios a ser prestados por la UICPOA (Anexo 1):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Productores de salmónidos nacionales: los centros de cultivo podrán acceder a servicios de caracterización de aislados, con el fin de conocer las diferencias epidemiológicas y mitigar el impacto de los brotes y/o disminuir los riesgos sanitarios. 2.- Empresas productoras de vacunas y laboratorios de investigación que desarrollan estudios de ciencia básica o aplicada para el desarrollo de productos de innovación tecnológica: estas entidades podrán acceder a la colección de aislados locales y antisueros. 3. Servicios de capacitación y asesorías a los diferentes actores de la industria salmonera nacional. Estos servicios estarán basados en los conocimientos generados a partir de la I+D desarrollada por la unidad. 4. Red nacional de LDs que cumplen labores de análisis, muestreo e inspección vinculados al cultivo de salmónidos y que están reconocidos por SERNAPESCA. Estos podrán acceder a servicios de caracterización de aislados. <p>Dado que el presente proyecto también presenta componentes de bienes públicos, es posible identificar clientes asociados al LIDPABSA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SERNAPESCA: cabe destacar que informes desarrollados serán transferidos a SERNAPESCA, quien opera como Superintendencia de la actividad acuícola, con una función fiscalizadora de normativas emanadas de la Subsecretaría de Pesca. Se espera que las gestiones de SERNAPESCA permitan fortalecer la normativa sanitaria de la industria.
<p>¿Cuál es la propuesta de valor? (máximo 1.000 caracteres)</p> <p>Tanto la UICPOA como el LIDPABSA buscaran ser entidades de referencia a nivel nacional que presten servicios estandarizados y validados desarrollados en base a procesos de investigación robustos. Con esto se persigue agregar valor a la industria salmonera nacional, al acceder a servicios privados o públicos que le permitan mejorar su competitividad</p> <p>El LIDPABSA en particular buscará establecerse como líder en la generación de conocimiento vinculado a la caracterización, diagnóstico y combate de patógenos bacterianos incluidos en la Lista 2 y 3 del Reglamento de Medidas de Protección, Control y Erradicación de Enfermedades de Alto Riesgo para Especies Acuícolas y cuenta con el apoyo del SERNAPESCA.</p> <p>La UICPOA a través de su área de I+D+i buscará transferir continuamente nuevos conocimientos a otras áreas de negocio (Anexo 1), con esta estrategia se persigue la generación continua de nuevos productos, servicios y conocimientos que permitan responder a las necesidades de la industria salmonera.</p>

¿Cuáles son los canales de distribución? (máximo 600 caracteres)

La UICPOA establecerá un sitio web como interface con los clientes para la solicitud de servicios. Un elemento importante será la recolección de muestra asociados a los servicios de caracterización de aislados y venta de aislados/antisueros. Para esto se utilizará la logística de traslado de muestras utilizada por la Industria, donde se deberá garantizar la calidad de la muestra desde que sale del centro hasta que llegue al mesón para su análisis. Para ello la UICPOA contará con personal capacitado para ello.

Adicionalmente, se efectuara difusión de los servicios de la UICPOA a través de revistas especializadas relevantes para la industria acuícola y participación en ferias desarrolladas por la industria.

Por otra parte, el LIDPABSA establecerá de la misma forma un sitio web a través del cual divulgará información asociada a las condiciones sanitarias de la industria salmonera y pondrá a disposición manuales que sistematizarán conocimientos generados a través del proyecto. La estrategia de comunicaciones también incluye seminarios de capacitación y talleres prácticos, que permitirán aplicar los conocimientos generados.

¿Cómo será la relación con los clientes? (máximo 1.000 caracteres)

En la UICPOA se establecerán cuatro áreas de trabajo:

- 1.- Unidad de I+D+i, que será la responsable de llevar a cabo proyectos de I+D+i relacionándose con la industria a través del establecimiento de redes de colaboración para su ejecución.
2. Unidad de caracterización de aislados bacterianos, se relacionará con la industria a través de la prestación de servicios de caracterización génica y antigénica de patógenos bacterianos.
- 3.- Unidad de aislados y antisueros, se relacionará con la industria a través de la prestación de servicio de venta de los aislados bacterianos y antisueros.
- 4.- Unidad de capacitación y asesorías, la que por medio de la organización de talleres y seminarios entregará herramientas y conocimientos relevantes para los diferentes actores de la industria salmonera.

Por otra parte, en el LIDPABSA se establecerán las siguientes áreas:

- 1.- Servicios de diagnóstico el que definirá y estandarizará técnicas diagnósticas que difundirá a través de los laboratorios de la red nacional mediante manuales y capacitación.
- 2.- Difusión de información relevante para la industria mediante el sitio web, actividades de capacitación y manuales.

¿Cómo se generarán los ingresos? (máximo 1.000 caracteres)

Se generarán ingresos mediante:

- 1.- Servicio de caracterización: se prestará el servicio de caracterización de una amplia gama de patógenos bacterianos. Se establecerá el costo para cada uno de los servicios de caracterización a ser prestados, estos servicios podrían incluirán la toma de las muestras y además del análisis.
- 2.- Venta de aislados y antisueros: la colección de aislados bacterianos y antisueros será puesta a disposición de la industria para su uso en investigación y el desarrollo de productos como vacunas. Se establecerá un costo asociado a la venta de los distintos productos. El costo incluirá el producto y su traslado hasta instalaciones del cliente.
- 3.- Capacitaciones y asesorías: se llevarán a cabo seminarios y talleres a los que podrán acceder diversos actores de la industria salmonera. Estas actividades tendrán un costo de inscripción.

Es importante destacar que en una etapa inicial la UICPOA recibirá un fuerte soporte por parte de la UNAB quien proveerá de espacio físico, equipamiento y personal científico-técnico para su correcto funcionamiento. De la misma forma, a través de la DTT, apoyará el desarrollo de actividades de difusión y transferencia, así como también entregará soporte administrativo-contable, hasta que la UICPOA adquiera una orgánica propia que le permita actuar con autonomía en estas materias.

¿Quiénes serán los proveedores? (máximo 600 caracteres)

Los principales proveedores tanto para el LIDPABSA como la UICPOA corresponde a: proveedores de reactivos, los cuales abastecen de material para llevar a cabo los servicios de diagnóstico y caracterización, obtención de aislados/antisueros y el desarrollo de I+D aplicada.

Otro proveedor relevante son las empresas asociadas a la logística de entrega de productos (transporte). En el caso de los aislados bacterianos es vital que el producto se encuentre viable al momento de su entrega, por lo que este proveedor se convierte en un elemento importante dentro de la cadena de valor del negocio.

¿Cómo se generarán los costos del negocio? (máximo 1.000 caracteres)

Se dividirán los costos en dos tipos, directos y generales. En el caso de los directos, los gastos serán los siguientes, asociado a los principales proceso de la empresa:

- 1.- Desarrollo de los servicios de diagnóstico y obtención de aislados/antisueros, cuyo costos corresponde a RRHH y fungibles.
- 2.- Mantención de la colección de aislados/antisueros, el costo corresponde a los gastos en electricidad en que se incurrirá en los espacios de almacenamiento que debe cumplir ciertos requisitos.
- 3.- Capacitación, los costos están asociados al tiempo del expositor, arriendo de espacio y gastos de logística del evento.
- 4.- Venta de aislados y antisuero, el costo principal corresponde a la logística efectuada para la entrega del producto.

Otros costos están asociados a actividad general de la UICPOA son publicidad, marketing, administración y venta.

6. Modelo de transferencia y sostenibilidad (responder sólo para bienes públicos)

6.1. Elaborar el modelo de transferencia del bien público, que permita que éste llegue efectivamente a los beneficiarios usuarios identificados en el punto 3.7.

Para elaborar el modelo de transferencia, responda las siguientes preguntas:

¿Quiénes son los beneficiarios usuarios? (máximo 600 caracteres)
¿Quiénes realizarán la transferencia? (máximo 600 caracteres)
¿Qué herramientas y métodos se utilizarán para realizar la transferencia? (máximo 1.000 caracteres)
¿Cómo evaluará la efectividad de la transferencia? (máximo 1.000 caracteres)
¿Con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien/servicio público una vez finalizado el proyecto? (máximo 2.000 caracteres)

7. Indicadores de impacto

7.1. Seleccionar el o los indicadores de impacto que apliquen al proyecto y completar el siguiente cuadro:

Selección de indicador ¹⁸	Indicador	Descripción del indicador ¹⁹	Fórmula de indicador	Línea base del indicador ²⁰	Meta del indicador al término del proyecto ²¹	Meta del indicador a los 3 años de finalizado el proyecto ²²
X	Ventas	-Venta de aislados	\$/año	0	8.000.000	10.000.000
		-Servicio de identificación y caracterización		0	6.000.000	16.500.000
	Costos		\$/unidad			
X	Empleo	Personal altamente calificado	Jornadas hombre/año	0	1	2
	Otro (especificar)		Especificar			

¹⁸ Marque con una X, el o los indicadores a medir en el proyecto.

¹⁹ Señale para el indicador seleccionado, lo que específicamente se medirá en el proyecto.

²⁰ Completar con el valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

²¹ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al final del proyecto.

²² Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al cabo de 3 años de finalizado el proyecto.

8. Costos totales consolidados

8.1. Estructura de financiamiento.

Entidades Participantes	Monto (\$)		Total
	Pecuniario	No Pecuniario	
"Universidad Nacional Andrés Bello"			
"Sernapesca"			
Total			

		Monto (\$)	%
FIA			
Contraparte	Pecuniario		
	No Pecuniario		
	Total Contraparte		
Total			



8.2. Costos totales consolidados.

Conforme con Costos Totales Consolidados
Firma por Ejecutor
(Representante legal o Coordinador Principal)

II. Detalle administrativo

- Los Costos Totales de la Iniciativa serán (\$):

Costo total de la Iniciativa		
Aporte FIA		
Aporte Contraparte	Pecuniario	
	No Pecuniario	
	Total Contraparte	

- Período de ejecución.

Período ejecución	
Fecha inicio:	03.06.2013
Fecha término:	30.11.2015
Duración (meses)	30

- Calendario de Desembolsos

Nº	Fecha	Requisito	Observación	Monto (\$)
1		Firma del contrato		
2	16.01.2014	Aprobación informes de avance técnico y financiero N°1.		
3	17.07.2014	Aprobación informes de avance técnico y financiero N°2.		
4	15.01.2015	Aprobación informes de avance técnico y financiero N°3.		
5	18.06.2015	Aprobación informes de avance técnico y financiero N°4.		
6	14.03.2016	Aprobación informes de avance técnico y financiero N°5 e informes técnico y financiero finales.	Hasta	
	Total			

(*) El informe financiero final debe justificar el gasto de este aporte

- Calendario de entrega de informes

Informes Técnicos	
Informe Técnico de Avance 1:	28.11.2013
Informe Técnico de Avance 2:	29.05.2014
Informe Técnico de Avance 3:	27.11.2014
Informe Técnico de Avance 4:	30.04.2015

Informes Financieros	
Informe Financiero de Avance 1:	28.11.2013
Informe Financiero de Avance 2:	29.05.2014
Informe Financiero de Avance 3:	27.11.2014
Informe Financiero de Avance 4:	30.04.2015

Informe Técnico Final:	14.01.2016
Informe Financiero Final:	14.01.2016

- Además, se deberá declarar en el Sistema de Declaración de Gastos en Línea los gastos correspondientes a cada mes, a más tardar al tercer día hábil del mes siguiente.

Conforme con Detalle Administrativo
Firma por Ejecutor
(Representante legal o Coordinador Principal)

9. Anexos

Anexo 1. Cuantificación e identificación de beneficiarios directos²³ de la iniciativa

Género	Masculino		Femenino		Subtotal
	Pueblo Originario	Sin Clasificar	Pueblo Originario	Sin Clasificar	
Productor micro-pequeño		21		20	41*
Productor mediano-grande					
Subtotal					
Total					41

*Corresponde a los beneficiarios directos pertenecientes al equipo técnico de la beneficiaria del asociado SERNAPESCA

²³ Se entiende por beneficiarios directos quienes reciben los recursos del proyecto y/o se apropian de los resultados de este. Estos pueden ser empresas del sector agroalimentario y forestal u otros.

Anexo 2. Ficha identificación del ejecutor

Nombre completo o razón social	Universidad Nacional Andrés Bello	
Giro / Actividad	Educación Superior	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	X
	Otras (especificar)	
Banco y número de cuenta para depósito de aportes FIA		
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.unab.cl	
Nombre completo representante legal	Carlos eduardo Mujica Rojas	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Vicerrector Académico	
Firma representante legal		

Anexo 3. Ficha identificación del asociado del proyecto.

Nombre completo o razón social	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA)	
Giro / Actividad	Administración Pública	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Servicio Público
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.sernapesca.cl	
Nombre completo representante legal	Juan Luis Ansoleaga Bengoechea	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director Nacional	
Firma representante legal		

Anexo 4. Ficha identificación coordinador principal.

Nombre completo	Ruben Esteban Avendaño Herrera
RUT	
Profesión	Ingeniero en Acuicultura
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad Nacional Andrés Bello
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Anexo 4. Ficha identificación coordinador alterno.

Nombre completo	Rodolfo José Paredes Esparza
RUT	
Profesión	Médico Veterinario
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad Nacional Andrés Bello
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Anexo 4. Ficha identificación equipo técnico 1.

Nombre completo	Rute Irgang
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Anexo 4. Ficha identificación equipo técnico 2.

Nombre completo	Christian Andrés Hidalgo Franco
RUT	
Profesión	Médico Veterinario
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad Nacional Andrés Bello
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Anexo 4. Ficha identificación equipo técnico 3.

Nombre completo	Alicia Lorena Gallardo Lagno
RUT	
Profesión	Médico Veterinario
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Anexo 4. Ficha identificación equipo técnico 4.

Nombre completo	Pamela Andrea Ruiz Merino
RUT	
Profesión	Ingeniero en Biotecnología Marina y Acuicultura
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad Andrés Bello
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Anexo 4. Ficha identificación equipo técnico 5.

Nombre completo	Víctor Eduardo Sierra Lucero
RUT	
Profesión	Ingeniero Forestal
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad Nacional Andrés Bello
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Anexo 5. Currículum Vitae (CV) de los integrantes del Equipo Técnico

Presentar un currículum breve, de **no más de 3 hojas**, de cada profesional integrante del equipo técnico (punto 4.3), exceptuando los N° Cargo 4, 5 y 6. La información contenida en cada currículum deberá poner énfasis en los temas relacionados al proyecto y/o a las responsabilidades que tendrá en la ejecución del mismo. De preferencia el CV deberá rescatar la experiencia profesional de los últimos 10 años.