



Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

**PROYECTOS DE INNOVACIÓN
CONVOCATORIA NACIONAL 2012-2013**

**FORMULARIO DE POSTULACIÓN
PROPUESTA COMPLETA – ETAPA I
PERFIL N° 354**

(Fuente: Arial / Tamaño: 10)
Noviembre 2012

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS.....	1
1. RESUMEN DEL PROYECTO.....	2
2. ANTECEDENTES DE LOS POSTULANTES	6
3. CONFIGURACION TECNICA DEL PROYECTO	13
4. ORGANIZACION.....	32
5. MODELO DE NEGOCIO (responder sólo para bienes privados).....	36
6. ANEXOS	38

1. RESUMEN DEL PROYECTO

1.1. Nombre del proyecto

“Conservación de semen in vitro de apis mellífera para incrementar la producción de abejas reinas con fines exportables”

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

Subsector	Apicultura
Rubro	Apicultura
Especie (si aplica)	Abejas

1.3. Identificación del ejecutor (completar Anexos 2, 5 y 8).

Nombre	Centro Apícola Abejas del Bio Bio Limitada
Giro	Apícola
Rut	
Representante Legal	Ricardo Alberto Acuña Jara
Firma Representante Legal	

1.4. Identificación del o los asociados (completar Anexos 3, 5 y 8 para cada asociado).

Asociado 1	
Nombre	Andes Bees Limitada
Giro	Exportación e importación productos apícolas
Rut	
Representante Legal	Leonor Irene Wyneken Hempel
Firma Representante Legal	

Asociado 2	
Nombre	Colmenares Hortisur SPA
Giro	Apicultura
Rut	
Representante Legal	Paulo Mariano Lizama Torres
Firma Representante Legal	

Asociado 3	
Nombre	Prado, Mann y Cía Limitada
Giro	Arándanos, cerezas y miel de exportación
Rut	
Representante Legal	Jessica Emma Prado Matte
Firma Representante Legal	

1.5. Período de ejecución

Fecha inicio	01-01-2013
Fecha término	31-12-2015
Duración (meses)	36

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

Región(es)	Bio Bío
Provincia(s)	Bio Bío
Comuna(s)	Los Angeles

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

Producto ¹	X	Proceso ²	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.

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

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

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.

El proyecto que se presentado a FIA, es el ápice de un trabajo, iniciado en el año 2007 por Abejas del Bio Bío, empresa de la región del Bio Bío, pionera en Chile y cuarta a nivel mundial, en la aplicación de la técnica de inseminación instrumental de abejas reinas con uso comercial, las cuales son vendidas a nivel nacional e internacional, y son la base para generar reinas hijas, exportadas a Canadá, Europa y Latinoamérica.

Los resultados del proyecto impactarán positivamente a la apicultura nacional e internacional, permitiendo subir un peldaño en la evolución de la técnica al contar con semen de zánganos de apis miellífera para adelantar y alargar el proceso de producción de reinas, movilizar semen entre continentes sin peligro de contaminantes biológicos; crear un banco de espermios que ayuden a conservar casta genéticas para uso futuro, pero por sobretodo, apoyará la producción de abejas reinas con fines exportables de la empresa y sus asociados. Pues los clientes solicitan garantizar el comportamiento genético de las abejas en directa relación a su raza y en este sentido, el control del padre y madre es determinante, de la misma manera que se aplica en la crianza de bovinos, caprinos, equinos, ovinos, donde la crioconservación es una técnica de amplio y práctico uso en Chile y el mundo.

El objetivo principal de este proyecto es buscar el método óptimo para la crioconservación de semen de zángano de apis miellífera de alta genética como herramienta de apoyo en procesos de inseminación instrumental. Para ello, gran parte del proyecto se desarrollará en instalaciones de Abejas del Bio Bío, aprovechando su experiencia y se contratarán los servicios de la Universidad de Concepción, para buscar la metodología adecuada de crioconservación. Todo esto apoyado por universidades y centros de investigación de Estados Unidos, Francia y Alemania.

El mercado potencial total supera las 250.000 reinas anuales. El valor de una reina inseminada fluctúa entre \$25.000 a \$420.000 por reina. Para sus hijas con propósito exportable el precio fluctúa entre \$8.500 a \$13.500 cada una. La capacidad de producción de sus asociados superan las 20.000 reinas año en todas las líneas genéticas. Una pajueta de semen para 20 reinas entre \$200.000 a \$450.000.

Desde el año 2010 a la fecha, Abejas del Bio Bío y sus asociados están explorando los mercados internacionales de material vivo de abejas, con apoyo de ProChile, siendo la única empresa del rubro, que cuenta con esta importante ayuda.

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.

El impacto de los resultados de este proyecto para Abejas del Bio Bío, será contar con semen de zánganos a lo largo de toda la temporada apícola, sin depender de factores externos al proceso de fecundación de reinas, como son los corte de flujo de néctar, lluvias inhabituales para la temporada, matanza de zánganos por parte de las abejas. Adelantar y alargar el proceso de producción de abejas reinas. Guardar cepas de alta genética de interés a través del semen congelado. Aprovechamiento del material genético en todo su potencial. Lanzar al mercado un producto innovador, como serán las pajuelas de semen congelado. Apoyar la producción de abejas reinas con fines exportables. Eliminar el riesgo de pérdidas de castas genéticas o líneas genéticas. Realizar asesorías en el manejo de la técnica de crioconservación a apicultores interesados en aplicar la técnica. Industrializar, masificando el uso de abejas reinas inseminadas para la producción de miel y lograr los primeros beneficios económicos por ser el pionero en la aplicación de la técnica.

El impacto para la Región del Bio Bío, será posicionarse como la región apícola más vanguardista en la aplicación de técnicas de reproducción de abejas y con un claro apoyo a exportadores de productos vivos de abejas en la región.

El impacto a nivel nacional, será tener acceso comercial de productos vivos de abejas por parte de los apicultores chilenos, que quieran potenciar genéticamente sus colmenas, en cuanto a productividad, mansedumbre, comportamiento higiénico (apoya en el combate de enfermedades) y por sobretodo, evitar la consanguinidad, a través de abejas reinas 100% puras a su raza, ya sea para la producción de miel (fecundación natural) o como pie de cría (abejas reinas inseminadas), pajuelas de semen congelado y otros productos de la colmena, en un mayor número de días en relación a una temporada apícola normal. Apoyar en la conservación de castas genéticas de interés nacional, por considerarse un recurso importante para alguna región del país. Tener acceso a la especialización en inseminación instrumental de abejas reinas, aprovechando el uso de pajuelas congeladas y tener la posibilidad de adquirir el libro "La industrialización de las abejas reinas inseminadas", que será parte de los resultados finales de este proyecto.

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.

El proyecto abejas inseminadas parte con una idea de negocio que se presentó al Quinto concurso de innovación emprendedora en el año 2006, el cual fue adjudicado por Innova Bio Bío en agosto de ese año, con uno de los primeros lugares. El premio, permitió adquirir el primer equipo de inseminación instrumental de abejas reinas, importado en parte desde Alemania y Estados Unidos. En forma paralela y con recursos propios, el beneficiario se especializó en inseminación de abejas reinas básica y avanzada en la Universidad de California, Campus Davis, Estados Unidos, los años, 2007 y 2008.

Por su carácter altamente innovador, en noviembre 2008, Abejas del Bio Bío, se adjudicó la Línea 1 de financiamiento de Capital Semilla, que otorga Innova Bio Bío, para realizar principalmente, un estudio de mercado y plan de negocios, que determinaría la posibilidad de desarrollar la idea de negocio en toda su extensión.

En junio de 2009, Abejas del Bio Bío, se adjudica la Línea 2 de financiamiento de Capital Semilla, otorgada por innova Bio Bío, proyecto que finalizaba el 01 de junio de 2010. Sin embargo, por situaciones no previstas, como fue el terremoto del 27 de febrero de 2010, se solicitó una prórroga, la cual fue concedida hasta el 30 de diciembre de 2010.

La empresa, trabaja desde el año 2007, la técnica de inseminación instrumental en abejas reinas, esta técnica se está utilizando para controlar el origen genético de los progenitores, debido a que permite realizar cruzamientos controlados en un 100%, y por lo tanto, entrega la posibilidad de realizar un mejor seguimiento de las características susceptibles de ser seleccionadas, lo que a su vez, facilita el desarrollo y mantenimiento de poblaciones de abejas seleccionadas en base a aquellos aspectos que sean más interesantes para el apicultor, como ser productividad, tolerancia a enfermedades, mansedumbre y por sobre todo, mantener las características de cada raza de abejas destinadas a la producción de miel y sus derivados.

Los productos que se están ofreciendo al mercado son: abejas reinas inseminadas en grados genéticos F1, F2, F3, abejas reinas inseminadas híbridas, semen de zánganos, abejas reinas vírgenes, abejas reinas fecundadas naturalmente, paquetes de abejas, núcleos de abejas, cursos de inseminación instrumental de abejas reinas, servicios y asesorías apícolas, principalmente.

Los productos se comercializan a través de una dinámica y novedosa página web, la cual se sustenta en una sólida plataforma lo que la convierte en una de las páginas más modernas en el ámbito del mercado apícola internacional.

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 5: PROYECTO SECTORIAL Y EMPRESARIAL DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES	
Nombre agencia	ProChile
Nombre proyecto	Penetración del mercado de Canadá como mercado para abejas reinas y paquetes de abejas.
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2011, APC - (B) - 100 - 20101107
Fecha de término	Noviembre 2011
Principales Resultados	<ul style="list-style-type: none"> i. Reunión con potenciales clientes en Winnipeg y Alberta, Canadá. ii. Envío de muestras exportables de reinas fecundadas, naturalmente, inseminadas y paquetes de abejas en Mayo 2012. iii. Alianzas de cooperación. iv. Otros negocios apícolas. <p>Nota: Los ejecutantes del proyecto fueron: un socio principal y un socio estratégico de Andes Bees Ltda.</p>

Cofinanciamiento 4: PROYECTO SECTORIAL Y EMPRESARIAL DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES	
Nombre agencia	ProChile
Nombre proyecto	Prospección del mercado España para Abejas reinas y paquetes de abejas.
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2011, APC - (B) - 99 - 20101107
Fecha de término	Septiembre 2011.

Principales Resultados	<ul style="list-style-type: none"> i. Reunión con potenciales clientes en Granada, Málaga, Colmenares, Madrid, España. ii. Envío de muestras exportables de reinas fecundadas, naturalmente, inseminadas y paquetes de abejas en Mayo 2012. iii. Alianzas de cooperación. iv. Otros negocios apícolas.
------------------------	--

Cofinanciamiento 3: Línea 2, Capital Semilla	
Nombre agencia	Innova Bio Bío
Nombre proyecto	Producción y comercialización de abejas reinas inseminadas instrumentalmente.
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2009, 09-EM S2.2-506
Fecha de término	Agosto 2008
Principales Resultados	<ul style="list-style-type: none"> i. Niveles de ventas. ii. Participación en el mercado apícola. iii. Rentabilidad negocio. iv. Creación centro de investigación apícola para la abeja inseminada. v. Creación de empleos.

Cofinanciamiento 2: Línea 1, Capital Semilla	
Nombre agencia	Innova Bio Bío
Nombre proyecto	Producción y comercialización de abejas reinas inseminadas instrumentalmente.
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	2008, 07-EM S2.1-241
Fecha de término	Agosto 2008
Principales Resultados	<ul style="list-style-type: none"> vi. Estudio de Mercado. vii. Estrategia de marketing y plan de negocio. viii. Logística de Comercialización. ix. Alianza con Centros de Investigación como la Universidad de Concepción en Chillán, La Universidad Davis en EE.UU.

Cofinanciamiento 1: Premio de Innovación Emprendedora 2006(5to. Concurso)	
Nombre agencia	Innova Bio Bío
Nombre proyecto	Producción y comercialización de abejas reinas inseminadas instrumentalmente.
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	Diciembre 2007
Fecha de término	Mayo 2008
Principales Resultados	<ul style="list-style-type: none"> i. Implementar un laboratorio con el instrumental más especializado. ii. Conservar espermios de zánganos a temperatura ambiente. iii. Analizar la viabilidad de los espermios. iv. Inseminar instrumentalmente.

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	Andes Bees Limitada
<p>Andes Bees, está conformada por 4 socios principales, los cuales son empresarios de vasta experiencia relacionada con la apicultura. Su modelo de negocios, considera socios estratégicos, los que producen material vivo de abejas, con estándares de calidad de Andes Bees. En conjunto, posee más de 8.000 colmenas y una capacidad productiva por sobre 20.000 reinas y 10.000 paquetes de abejas para los próximos cinco años, en la medida que el mercado internacional se desarrolle y sea favorable en cuanto a retornos económicos.</p> <p>Los socios de Andes Bees, desde el 2010, están explorando los mercados internacionales de material vivo de abejas, entre ellos se destacan Canadá, Europa y Latinoamérica, gracias al apoyo de ProChile. En este contexto, Andes Bees, es la única empresa apícola, que cuenta con el apoyo de esta entidad pública.</p> <p>Abejas del Bio Bio, abastece de material genético para la producción de abejas reinas hijas de exportación a socios de Andes Bees.</p>	

Nombre asociado 2	Colmenares Hortisur SPA
<p>Colmenares Hortisur SPA., es una empresa perteneciente al Holding Hortifrut S.A, creada con la finalidad de lograr una polinización de buena calidad para sus huertos de berries a nivel nacional. En ella trabajan 7 personas, comenzó en septiembre del año 2004. Cuenta con 60 apiarios, desde Curacaví por el norte a Osorno por el sur, preferentemente polinizando, estando su centro de operaciones en la comuna de Los Angeles, teniendo dos mil colmenas de abejas, produce miel multiflora de exportación, núcleos de abejas, reinas fecundadas naturalmente, hace dos temporadas, Colmenares Hortisur, genera sus propias reinas con líneas genéticas que más se adecuen al tipo de explotación, las que son renovadas todos los años, a fin de mantener colmenas con un buen desarrollo lo que va en estrecha relación con el aseguramiento de la calidad de las polinizaciones a realizar, crecimiento y producción de miel. Las matrices madres son abastecidas por Abejas del Bio Bío y fecundadas instrumentalmente para asegurar la mejor genética.</p> <p>Colmenares Hortisur, apoyará económicamente el proyecto presentado por Abejas del Bio Bio a FIA y se beneficiará de los resultados que se emanen del proyecto. Para efecto de la ejecución, se entregarán informes de avance y Colmenares Hortisur, no tendrá participación directa en éste.</p>	

Nombre asociado 3	Prado, Mann y Cía Ltda.
<p>Empresa compuesta por Bruce Mann, Licenciado en Química, y por Jessica Prado, Ingeniero Forestal, iniciada en el rubro de la apicultura por más de 20 años para luego también dedicarse a la agricultura de producción de espárragos, cerezos y arándanos todos destinados a la exportación. La miel producida se envía principalmente a Alemania. Se cuenta con bodegas en Quilleco, incluyendo sala de extracción de miel. Inscrita en Ramex en Los Angeles. Los cerezos y arándanos de la empresa se polinizan con nuestras abejas. Se cuenta con apiarios de alrededor de 400 colmenas promedio los que están distribuidos en diferentes sectores de la región tratando de producir miel de especies nativas.</p> <p>Prado, Mann y Cia Limitada apoyará económicamente el proyecto presentado por Abejas del Bio Bio a FIA y se beneficiará de los resultados que se emanen del proyecto. Para efecto de la ejecución, se entregarán informes de avance y Prado, Mann y Cia Ltda, no tendrá participación directa en éste.</p>	

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

2.5.1. Datos de contacto

Nombre	Ricardo Alberto Acuña Jara
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.

Ricardo Alberto Acuña Jara, es Ingeniero Civil Industrial especializado en proyecto agroindustriales y Licenciado en Ciencia de la Ingeniería de la Universidad de la Frontera de Temuco, Chile; Especialista en inseminación instrumental de abejas reinas de la Universidad de California, Campus Davis, Estados Unidos; Especialista en Inseminación instrumental de aves del Instituto de Alimentación Agroalimentaria – IRTA – Mas de Bover, Reus, España.

Actualmente es el Gerente del Centro de Investigación Apícola Abejas del Bio Bío Ltda., Empresa privada dedicada a la investigación y producción de productos apícolas de alta genética, como también a la asesoría aplicada de diferentes tópicos en el rubro apícola.
www.abejasdelbiobio.cl

Bajo su gestión, Abejas del Bio Bío Ltda., recibió el Premio Pyme Gestión Competitiva – Plata, 2009 que otorga Chile Calidad y se ha adjudicado ante ProChile, proyectos de promoción de exportaciones para Canadá (2010, 2011, 2012); España (2011, 2012); Uruguay (2012). Ante Innova Bio Bío, Capital semilla (2008, 2009), Misión tecnológica, Francia (2010); Misión

tecnológica Austria y Alemania (2011).

Ha asesorado en la formulación de proyectos de índole agroindustrial, tales como ovejas, miel, abejas de exportación y aves domésticas. Para las dos últimas, los clientes se han adjudicado los primeros lugares del concursos de innovación emprendedora de Innova Bio Bío, 2010, 2011, respectivamente.

Desde el 2009 a la fecha, ha logrado importantes acuerdos de cooperación con la Universidad de California, campus Davis; el Centro de Investigación Apícola de Marchamalo, Guadalajara, España; con la Universidad de Barcelona, España; Centros de investigación de Alemania; con criadores de reinas de Argentina, Colombia, Uruguay, Austria; con fabricantes de equipos de inseminación de Alemania.

En el 2009 recibió un reconocimiento por parte de Innova Bio Bío por el inagotable espíritu emprendedor, como aporte al desarrollo económico de la Región del Bio Bío y en el 2011, un reconocimiento a la trayectoria y desarrollo de un negocio innovador en la región del Bio Bío.

3. CONFIGURACION TECNICA 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.

La producción de reinas, ya sea fecundada al natural o instrumentalmente, depende de la existencia de zánganos sexualmente maduros. Pueden ser criados artificialmente o por las abejas. La generación de machos está condicionada al flujo de néctar de la región. Si el flujo se corta, las abejas matan a los machos y el inseminador y/o el productor de reinas, no tiene semen para fecundarlas. El cambio climático, hace difícil determinar cada vez más, cuando se corta el flujo. Por otra parte, el zángano es de corta vida y su material genético debe ser conservado por alguna técnica que asegure su uso en tiempo prolongado, ya sea para adelantar y/o alargar la temporada de producción de reinas.

El zángano es un clon de la reina que lo genera y por tanto reproduce totalmente la genética de ella. Para una producción de semen de alta genética, hoy se depende de la existencia de la reina madre. Si por accidente o por las propias abejas, la reina muere, tras ello, se extingue la posibilidad de transmitir su genética a través del semen de sus zánganos. Esta es una de las razones, que justifica la importancia de crioconservación del semen a largo plazo. Más aún, cuando se sabe, que dentro de una misma estipe o línea genética, se puede inseminar reinas hasta siete generaciones, sin que afecte la consanguinidad entre ellas.

Otro problema es la importación material genético para mejorar o conservar las características deseables de las abejas, ya que trae consigo muchos riesgos fitosanitarios, los cuales el SAG, los controla mediante rigurosas cuarentenas, que la mayoría de la veces, con decisiones unilaterales, provoca grandes pérdidas de abejas reinas importadas, como le sucedió a Andes Bees en agosto de 2012, donde el SAG quemó 70 reinas madres importadas desde Austria, más cajones con abejas, unidad de cuarentena, sin que los afectados tuviesen la posibilidad de hacer contra muestras, para corroborar si efectivamente la enfermedad estaba presente.

También la diferencia estacionaria que tiene Chile frente a los principales productores de abejas reinas de alta genética, como es el caso de Estados Unidos, Italia, Austria y Alemania, se suma como obstáculo para obtener material genético de alta calidad desde el extranjero.

3.1.2. Oportunidad

Desde el punto de vista comercial a Chile tiene grandes oportunidades para constituirse como un país exportador de material vivo de abejas, donde se incluyen las pajuelas de semen congelado, debido a las bajas productivas que están experimentando los principales abastecedores mundiales de estos productos, como es el caso de USA, Australia y Nueva Zelandia. A estos países, cada año, se les mueren un importante número de colmenas, lo que merma la producción de abejas reinas y paquetes de abejas.

Los mercados compradores como Canadá, Europa y Latinoamérica, demandan grandes cantidades de reinas y paquetes de abejas y ven a Chile, por sus condiciones geográficas y controles fitosanitarios, como un potencial oferente. Todos ellos, ponen una condición fundamental: "Que las abejas se ajusten al estándar de su raza" y en esto, la inseminación instrumental de abejas reinas, juega un rol importante. Así lo entienden países como Estados Unidos, Francia y Alemania, que han iniciado la carrera de buscar el procedimiento adecuado, que permita conservar indefinidamente semen de zánganos de *apis mellifera*, ya que es la piedra angular del proceso de inseminación instrumental de abejas reinas.

Abejas del Bio Bío, es la pionera en la producción y comercialización de abejas reinas inseminadas en Chile y desde el año 2007, ha motivado a empresas públicas y privadas nacionales e internacionales, las cuales ha visitado personalmente, para que se sumen a la investigación de los diferentes aspectos que influyen en el proceso de inseminación, porque está convencida que es el único camino que permite garantizar una pureza genética al 100% de sus productos a comercializar; conservación de material genético a largo plazo; transferencia de plasma seminal sin riesgo fitosanitario para el país; continuidad del proceso de producción de reinas inseminadas, por citar, los principales.

Este proyecto, es muy relevante para el desarrollo tecnológico de Abejas del Bio Bío, ya que permitirá ampliar el conocimiento y manejo de la técnica de inseminación instrumental. Junto con ello, ponerla al servicio de todo apicultor que sienta la necesidad de utilizarla como una valiosa herramienta de apoyo en el manejo de sus abejas, ya sea para evitar la consanguinidad, purificar sus castas locales, hibridarlas con un propósito claro o simplemente mantener los estándares de la raza de su preferencia y que le da resultados en la región geográfica en la cual desarrolla la apicultura de ocio o profesional.

También este proyecto, permitirá lanzar al mercado apícola, un nuevo producto innovador como serán las pajuelas de semen congelado y tras ello, se abrirán muchas ventanas de comercialización y manejo de este producto. Chile, como protagonista principal.

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

La conservación a largo plazo y la continuidad de los procesos de producción de reinas fecundadas, permitirá incrementar la producción de matrices madres de alta genética, las que generarán reinas hijas 100 % puras, destinadas a la exportación de sus asociados o bien estas reinas madres vendidas en Chile o en el extranjero, para apoyar la apicultura nacional e internacional. Para ello, Abejas del Bio Bío, posee un laboratorio con modernos equipos de inseminación instrumental traídos desde Alemania y Estados Unidos, que le han permitido perfeccionar la técnica de inseminación instrumental de abejas reinas.

Las pajuelas de semen congelado, permitirán adelantar y alargar el ciclo de producción de reinas fecundadas instrumentalmente, abriendo la posibilidad de industrializar la abeja reina

inseminada, de manera que en el mediano plazo, el apicultor tradicional, las prefiera y compre para su producción de miel, sin que existan mayores diferencias con una reina fecundada naturalmente.

Se trabajará en una metodología para conservar in vitro, espermatozoides de zánganos de apis mellífera de alta genética, de manera de alargar la existencia genética de las reinas madres. También el proyecto permitirá implementar programas de mejoramiento genético que exploten la diversidad natural del potencial de producción de razas y líneas genéticas, en diferentes condiciones bioclimáticas de producción, sumados a el estatus fito y zoonosanitario del país; permitirá la explotación de la producción de abejas reinas para la producción de colonias especializadas en producción de miel y polinización en cultivos horto-frutícolas y silvícolas para la industria nacional y de exportación; la creación de un criobanco que permita preservar material genético apícola, para programas de desarrollo productivo y para bioseguridad, entre otras soluciones.

Gran parte de este proyecto se desarrollará en las dependencias de Abejas del Bio Bío, en todo lo referente a la producción de reinas; cría de zánganos; extracción de semen; inseminación instrumental y apego de las reinas.

Se contratarán los servicios de la Facultad de Veterinaria, campus Chillán de la Universidad de Concepción para la investigación y obtención de la mejor metodología para la crioconservación del semen de zánganos. Con esta facultad, ya se han realizado algunos avances año atrás, en cuanto al comportamiento de los espermatozoides, su forma y tamaño.

Todo el proceso de investigación y desarrollo de este proyecto, será apoyado por expertos internacionales de reconocida trayectoria científica/práctica; como es el caso de Susan Cobey de USA; Gilles Fert de Francia; Kaspar Bienefeld de Alemania. Todos ellos, son expertos en diferentes tópicos que ayudarán a desarrollar exitosamente este proyecto.

Las pruebas de campo, relacionadas con el descongelamiento del semen, inseminación instrumental y posterior evaluación de la postura de las reinas, serán efectuadas en dependencias de Abejas del Bio Bío. Todo este proceso, será comparado con reinas fecundadas naturalmente y reinas inseminadas instrumentalmente con semen fresco. Así tener resultados concluyentes.

Destacar que a nivel nacional y mundial, aún no existe una metodología práctica que permita congelar y descongelar semen de zánganos, que garanticen a un apicultor, que sus reinas sean tan eficientes como una reina fecundada naturalmente o una reina inseminada con semen fresco. Se han hecho muchos intentos a nivel de laboratorio, pero sólo han quedado en eso, en pruebas de laboratorio, sin el seguimiento posterior que conlleva a utilizar equipos de inseminación instrumental y pruebas de campo para evaluar su eficacia a lo largo del tiempo.

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

La crioconservación de espermatozoides, es una técnica utilizada en el área de Biología de la Reproducción, que se basa en el congelamiento de éstas células a bajas temperaturas (-196°C) en nitrógeno líquido (NL) y que además se encuentran en soluciones químicas denominadas agentes crioprotectores (ACP) y medios criodiluyentes, que protegen a las células del daño producido por la formación de cristales de hielo durante el proceso de congelamiento y descongelamiento, evitando posibles daños a la membrana plasmática y disminuyendo el punto de congelación (García & Vila, 1984); permitiendo un mayor aprovechamiento de dichos gametos, al poder utilizarlos en programas de inseminación artificial (IA), haciendo posible la creación de bancos de gametos. La utilización de los ACP es imprescindible para mejorar la viabilidad celular. Estos crioprotectores se agregan al medio para alterar el comportamiento físico-químico de las soluciones acuosas; y una de sus principales características es que son muy hidrosolubles y de baja toxicidad, además que disminuyen el punto eutéctico de la solución (García & Vila, 1984). El punto eutéctico refleja las máximas concentraciones de solutos que puede alcanzarse justo antes de que el agua y los solutos solidifiquen conjuntamente (Grossmann & Santaló, 1991).

Desde el 2007, Abejas del Bio Bío es pionera en materias de inseminación instrumental de abejas reinas con propósitos comerciales en Chile. Para ello, cuenta con una plataforma web, en donde comercializa todos los productos derivados de la inseminación instrumental, como son: Abejas reinas inseminadas en varios niveles genéticos, abejas reinas híbridas; semen de zánganos; servicio de inseminación; cursos de inseminación instrumental; abejas reinas fecundadas naturalmente; reinas vírgenes.

El primer desafío que Abejas del Bio Bío tuvo que enfrentar fue la formulación de una solución salina que garantizara la sobrevivencia de los espermatozoides a temperatura ambiente. En el año 2007 y en conjunto con el Dr. José Cox de la Facultad de Veterinaria, Universidad de Concepción, se logró determinar dicha fórmula.

En el 2009, en conjunto con el Dr. José Cox de la Facultad de Veterinaria, Universidad de Concepción, se realizaron las primeras observaciones en microscopio de una muestra de espermios de zánganos los que posteriormente fueron fotografiados en un microscopio electrónico para determinar su tamaño y forma. Con ello, proyectar una posible técnica de crioconservación.

En el 2010, se perfecciona la fórmula de la solución salina, pasando a llamarse "HEPS" con la cual se trabaja hasta estos días.

En Mayo de 2011, se exportaron las primeras reinas inseminadas como muestra exportable a Canadá, que produce Abejas del Bio Bío. Existe el interés en Colombia, Uruguay y Argentina de ser representantes de nuestros productos para generar canales comerciales a largo plazo y así contrarrestar la africanización de sus abejas a través de un hibridaje controlado.

3.3.2. En el extranjero

El esperma de un zángano, tiene muy buena longevidad en comparación con otras especies de animales. Una vez depositado en la espermateca de la reina, el espermatozoide puede permanecer viable durante toda la vida de la reina, hasta a cinco años (Taber 1954, 1974 Verma, Weirich et al. 2002). El mecanismo de por qué el semen del zángano se mantienen viables en la espermateca, se explica en parte, por especiales antioxidantes presentes en la espermateca de la reina fecundada. Estos antioxidantes evitan la oxidación (deterioro) de los espermatozoides por convertir los nocivos radicales libres de residuos de productos. Además, los espermatozoides experimentan una disminución del metabolismo y movilidad mientras se almacenan en la espermateca de la reina, que también frena el proceso de degeneración (Weirich et al., 2002).

Un espermatozoide de zángano de *Apis mellifera*, mide 250-270 μm de longitud (Lino-Neto et al., 2000). La cabeza de los espermatozoides se compone de un acrosoma y un núcleo y mide 5 μm de largo, 0,5 μm de ancho y espesor 0,3 μm (Lensky et al., 1979). El acrosoma produce enzimas que permiten a los espermatozoides penetrar en la membrana externa del óvulo. El flagelo (cola) es el motor del espermatozoide y está conformado por el axonema, dos derivados mitocondriales o hebras (para la producción de energía) y dos cuerpos accesorios triangulares (Lino-Neto et al., 2000).

El número total de espermatozoides extraídos de la espermateca de la reina recién inseminada varía entre uno y ocho millones (Koeniger y Koeniger 2000, Cobey 2007).

En la actualidad los estudios realizados sobre manejo reproductivo en *Apis mellifera*, siguen desarrollándose para mejorar la crianza de abejas de miel y de este modo la producción apícola; debido a problemas de plagas, contaminación y pérdida de hábitats. Por lo tanto, es imprescindible mejorar las técnicas de conservación de los espermatozoides de zánganos, en cuanto a métodos de congelamiento de éstos, donde el medio criodiluyente juega un papel muy importante en el congelamiento y recuperación de espermatozoides y en su capacidad fecundante post-descongelamiento.

Desde hace décadas se ha tratado de almacenar los espermatozoides de los zánganos *Apis mellifera*, y como parte de las investigaciones realizadas se encuentran la evaluación de medios criodiluyentes. Entre estos estudios, se pueden mencionar los siguientes:

Harbo (1977) y Kaftanoglu & Peng (1984) (citado en Moritz, 1989) utilizaron como medio criodiluyente 40% de solución salina. Harbo, en 1977, produjo obreras de reinas de *A. mellifera* L., inseminadas con semen almacenado en nitrógeno líquido; utilizando una 30% de solución salina. En 1983, Harbo evaluó inseminaciones hechas con semen congelado a -196°C por dos años, produciendo 8% de obreras. El medio criodiluyente consistía en 50% de solución buffer pH 7.2. Kaftanoglú y Ying-Shin Peng, en 1983 (Moritz, 1989), evaluaron 11 criodiluyentes, de los cuales la solución Kiev, ofreció los mejores resultados en cuanto a la motilidad post-descongelamiento. Moritz, en 1984, realizó diversos ensayos para evaluar los efectos de diferentes medios criodiluyentes (Tris-buffer, Hyes y Kiev), en procesos de inseminación; llegando a obtener mejores resultados con el medio Tris-buffer. Taylor, Guzmán-Novoa, et al., en el 2009, evaluaron 6 nuevos criodiluyentes (Variantes de la solución Kiev), para evaluar la viabilidad post-descongelamiento de los espermatozoides de zánganos.

En los trabajos de investigación mencionados, no se ha logrado aún establecer un medio criodiluyente para el congelamiento y recuperación de los espermatozoides de zánganos luego del proceso de congelamiento-descongelamiento, que sea práctico para un inseminador de

abejas reinas y porque no se han formado equipos de trabajos multidisciplinarios que abarquen en conjuntos todos los tópicos de la técnica de inseminación de abejas reinas.

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

Para desarrollar este proyecto no existen aspectos legales, ambientales o de propiedad intelectual que limiten la materialización de los objetivos planteados. Más bien, las restricciones del SAG para el ingreso de material vivo de abejas, pueden plantearse como oportunidades que benefician al proyecto, ya que los resultados de éste, permitirá importar semen de zánganos, haciendo más seguro la internación de nuevo material genético a nuestro país, sin la necesidad de realizar cuarentenas, con todo el riesgo y costo que éstas significan.

Existe la gran oportunidad que los resultados obtenidos de la crioconservación de semen de zánganos de apis mellífera, permita no sólo generar patentes de protección industrial para los procesos, sino también en el ámbito científico posicionar a Chile como uno de los países vanguardistas del sector apícola.

Por otra parte, el proyecto está vinculado directamente a la industria apícola, que representan a las empresas de cada uno de los sectores involucrados y contribuirán con financiamiento. También, los sectores representados en el proyecto forman parte de una industria con flujos crecientes de exportación, apoyados fuertemente por ProChile y requerimientos tecnológicos definidos en términos de programas de mejoramiento genéticos; redes de intercambio de información científico-tecnológica con centros en España, Alemania, Austria y Estados Unidos vinculados a cada área temática.

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		NO	X
----	--	----	---

3.5.1. 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	
----	---	----	--

3.5.2. 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
Centro Apícola Abejas del Bio Bío Ltda.	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		NO	X
----	--	----	---

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.

El mercado de abejas reinas en Canadá es de 250.000 reinas al año, las cuales son abastecidas principalmente por Nueva Zelanda, Australia, Estados Unidos y en los últimos años por Chile. Es un mercado insatisfecho ya que la suma de todas las importaciones de reinas, no alcanza a cubrir el requerimiento de estas 250.000 reinas, lo que constituye un gran mercado, con muchas expectativas de crecimiento y sobre todo, sin una competencia agresiva, ya que el mercado permite el ingreso de nuevas empresas exportadoras, como es el caso de Andes Bees.

En el caso de España, la necesidad de reinas es creciente, a juicio don Angel Sanz Herranz, Director del Centro de Investigación Apícola de Marchamalo, Guadalajara, España. Los apicultores españoles, tienen la necesidad de contar con reinas madres de alta genética para poblar sus colmenas que mueren cada año. Europa tiene una demanda estimada de 25.000 reinas anuales.

De acuerdo a la información adquirida en el último Congreso Mundial de Apicultura, Apimondia 2011, realizado en Buenos Aires, Argentina - México se está presentando como un prometedor mercado para exportar reinas, debido al apoyo económico gubernamental a los apicultores mexicanos para fomentar la renovación anual de las reinas y con ellos, incentivar la productividad de las colmenas y la reducción de la mortandad de las mismas. Este mercado alcanzaría cifras por sobre las 500.000 reinas/año, y se constituiría como el principal mercado mundial para exportar abejas reinas, desplazando a Canadá como el mercado más importante.

Las abejas de Chile están bien consideradas en los países latinoamericanos, principalmente, en Uruguay, Colombia, Brasil y Argentina, por estas libres de enfermedades y libres de los genes de la africanización que el resto de los países latinoamericanos. En estos países mencionados, se han tenido los primeros acercamientos para explorarlos comercialmente, con vía de desarrollar juntos, protocolos de ingresos de material vivo de abejas, con la finalidad de enviar desde Chile nuestros productos. En agosto dl 2012, se realizaron las primeras exploraciones en Latinoamérica, a través de Uruguay. En noviembre del año en curso, se enviaron las primeras muestras exportables a un empresario apícola de Colombia.

A nivel general los precios internacionales para las abejas reinas oscila entre los US\$17 a US\$27 dólares americanos. Para el caso de los paquetes de abejas, considerando un kilo de

abejas y una reina de la temporada, oscila entre los US\$135 a US\$170 dólares americanos.

Alcanzar los mejores precios del mercado, va en directa relación a la calidad genética del producto ofrecido y cómo éste se comporte en la temporada de producción e invernada.

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.

Los productos vivos destinados a la exportación, se obtienen usando hijas de reinas matrices seleccionadas e inseminadas instrumentalmente, lo que asegura un mejoramiento en la calidad genética y aptitud productiva, de acuerdo a la línea que se trate, o a la finalidad productiva de la explotación. Los cruzamientos son realizados en colmenares de fecundación donde se cuenta con banco de zánganos hijos de madres seleccionadas, realizando así una fecundación controlada.

El modelo de negocios diseñado, busca consolidar mercados económicamente rentables en Canadá, Europa, Latinoamérica y Chile. Para ello, desde el 2010, se están explorando para determinar su factibilidad económica; envío de muestras exportables y desarrollo de la mejor logística de envío del material vivo de abejas. En el agosto de 2010, se exploró Winnipeg - Canadá. En septiembre del 2011, Sevilla – España. En noviembre 2011, Alberta – Canadá.

En el 2012, se exploró el mercado de Uruguay y se visitaron nuevamente los mercados de Canadá y Europa. También se iniciaron las primeras ventas en el mercado nacional, con novedosas alternativas de productos vivos, como son las reinas híbridas y los paquetes de abejas y se enviaron las primeras muestras exportable a Colombia.

En conjunto Andes Bees, posee más de 8.000 colmenas y con este proyecto, busca lograr una capacidad instalada para producir por sobre 20.000 reinas y 10.000 paquetes de abejas en los próximos cinco años, en la medida que el mercado internacional se desarrolle y sea favorable en cuanto al retornos económicos. También lanzar al mercado la pajuelas de semen congelado, como un producto innovador generado desde Chile.

Es complejo referirse a una competencia real o potencial que pueda afectar directamente el negocio que está desarrollando Andes Bees. A nivel internacional, los principales países exportadores de abejas reinas y paquetes de abejas son Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda. En los últimos años, su oferta exportable se ha reducido significativamente, debido a la muerte de sus abejas, dejando una gran oportunidad a países con ventajas sanitarias y descontaminación genética, como es el caso de Chile.

La competencia nacional para el mercado internacional de abejas reinas es incipiente y se detalla en la siguiente tabla:

Nombre Empresa	Descripción producto/ servicio	Porcentaje de Mercado	Precio	Grado de Competencia
Bee product Chile S.A.	Abejas reinas exportables	0,02 %	US\$ 14	Baja
Agrovivo S.A.	Abejas reinas	0,38 %	US\$ 12	Baja

	exportables			
Cooperativa de Criadores de Reinas	Abejas reinas exportables	1,12 %	US\$ 14	Baja
Soc. Comercial Rey Ltda.	Abejas reinas exportables	1,31 %	US\$ 17	Baja
Andes Bees	Abejas reinas exportables	2,73 %	US\$ 17	

Base: Registro SAG 2010.-

En relación al mercado proveedor de material apícola para la producción de abejas reinas y paquetes de abejas, no reviste mayor importancia en cuanto al abastecimiento del material necesario. Como una segunda derivada y en la medida que los volúmenes de producción aumenten, se puede analizar la factibilidad de importar en forma directa.

3.7. Beneficiarios usuarios (Responder sólo para bienes públicos).

3.8. Objetivos del proyecto.

3.8.1. Objetivo general⁵

Crioconservación de semen de zángano de apis mellífera de alta genética como herramienta de apoyo en procesos de inseminación instrumental de abejas reinas con propósitos exportables.

3.8.2. Objetivos específicos⁶

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Identificación, caracterización y evaluación de procedimientos de crioconservación (congelación y vitrificación) de espermatozoides de zánganos de Apis mellífera.
2	Evaluación piloto de programas de inseminación artificial con semen de zángano congelado, refrigerado y a temperatura ambiente.
3	Estudiar la longevidad de las reinas inseminadas aplicando técnicas de crioconservación.
4	Implementación de un criobanco que permita preservar material genético apícola, para programas de desarrollo productivo y para bioseguridad en Abejas del Bio Bío.
5	Aumento del ciclo de producción de reinas inseminadas, para aumentar la oferta en el mercado nacional e internacional.

⁵ 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.

⁶ 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.

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

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁷ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁸				
			Nombre del indicador ⁹	Fórmula de cálculo ¹⁰	Línea base del indicador ¹¹ (situación actual)	Meta del indicador ¹² (situación final)	Fecha alcance meta ¹³
1	1	Procedimiento óptimo de bioconservación para semen de zánganos de apis mellífera.	Crioconservación óptimo	POC= N° espermios viables/N° espermios totales	0	70 %.	Año 1
2	1	Número de reinas óptimamente inseminadas y aceptadas por sus colonias.	Reinas aceptadas	RA= N° reinas aceptadas/ N° reinas totales inseminadas	0	50 %	Año 2
3	1	Tiempo de vida reinas inseminadas instrumentalmente.	Tiempo de vida reinas inseminadas	TRI= N° reinas vivas/N° reinas totales inseminadas	0	80 %	Año 3
4	1	Número de pajuelas de semen de zánganos crioconservados por sobre un año y con uso viable para	Número de pajuelas	PV= N° pajuelas viables/N°	0	70 %	Año 3

⁷ 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.

⁸ 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.

⁹ Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

¹⁰ Expresar el indicador con una fórmula matemática.

¹¹ Completar con el valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

¹² Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar en el proyecto.

¹³ Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.

		inseminación.		pajuelas crioconservadas			
5	1	Número de días adicionales para producción reinas.	Número de días	DA= Días utilizados/Días potenciales	0	1,33	Año 3

3.10. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos ¹⁴	Resultado Esperado ¹⁵ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
<p>Asesoría de Gilles Fert, Francia. Reunión Técnica con técnicos de Abejas del Bio Bío y socios de Andes Bees. Charla técnica a apicultores de la región del Bio Bío y otras regiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los avances en materia de producción de reinas a gran escala. - Programar actividades relacionadas con el proyecto con ayudante técnico de la empresa y socios de Andes Bees. - Dar a conocer a apicultores de la región, los avances en materia de producción de reinas. 	<p>Septiembre 2013</p>
<p>Entrega de muestras de semen de zánganos a Universidad de Concepción, campus Chillán, para iniciar de estudios de crioconservación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener pajuelas de semen de zánganos. - Entregar pajuelas a investigadores de UdeC. - Iniciar ensayos de biopreservación de semen. 	<p>Octubre 2013</p>
<p>Asesoría de Susan Cobey, Estados Unidos. Reunión técnica de Susan Cobey con doctores de Universidad de Concepción. Reunión técnica con socios de Andes Bees Ltda. Charla técnica a apicultores de la región del Bio Bío y otras regiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los avances prácticos y técnicos en inseminación de abejas reinas en USA. - Realizar acercamiento entre Susan Cobey e investigadores de UdeC, para, para traspasar conocimiento de interés para la investigación. 	<p>Octubre 2013</p>
<p>Asesoría de Dr. Kaspar Bienefeld, Alemania. Reunión técnica entre Dr. Kaspar Bienefeld con doctores de Universidad de Concepción. Reunión técnica con socios de Andes Bees Ltda. Charla técnica a apicultores de la región del Bio Bío y otras regiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los avances prácticos y técnicos en inseminación de abejas reinas en Alemania. - Realizar acercamiento entre Kaspar Bienefeld e investigadores de UdeC, para, para traspasar conocimiento de interés para la investigación. - Traspaso de conocimiento a socios de Andes Bees. - Traspaso de conocimiento a 	<p>Noviembre 2013</p>

¹⁴ 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.

¹⁵ Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

	apicultores de la región.	
Análisis en laboratorio de viabilidad para espermios descongelados	- Realizar estudio que permitan determinar porcentaje de espermios de zánganos vivos post descongelado.	Marzo 2014
Inicio pruebas de campo para inseminación instrumental con semen descongelado. Análisis espermateca de la reina inseminada con semen descongelado Seguimiento de abejas reinas inseminadas.	- Inseminación con semen descongelado. - Extraer espermateca de reinas inseminada para analizar su contenido de esperma. - Analizar postura de reina inseminada con semen descongelado.	Septiembre 2014
Estudio de longevidad de reinas inseminadas con semen descongelado y comparación con semen conservado a temperatura ambiente y fecundación natural.	- Realizar seguimiento de años de vida útil de reinas inseminadas con semen descongelado. - Comparar postura de crías viables entre fecundación natural, inseminación en fresco e inseminación criogénica.	Septiembre 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).

Método objetivo 1:
Método objetivo 2:
Método objetivo n:

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.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Actividades

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):

N° OE	N° RE	Actividades	Año 2013											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		

3.14. Actividades de difusión programadas

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Perfil de los participantes	Medio de Invitación

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

3.15.1. Fortalezas

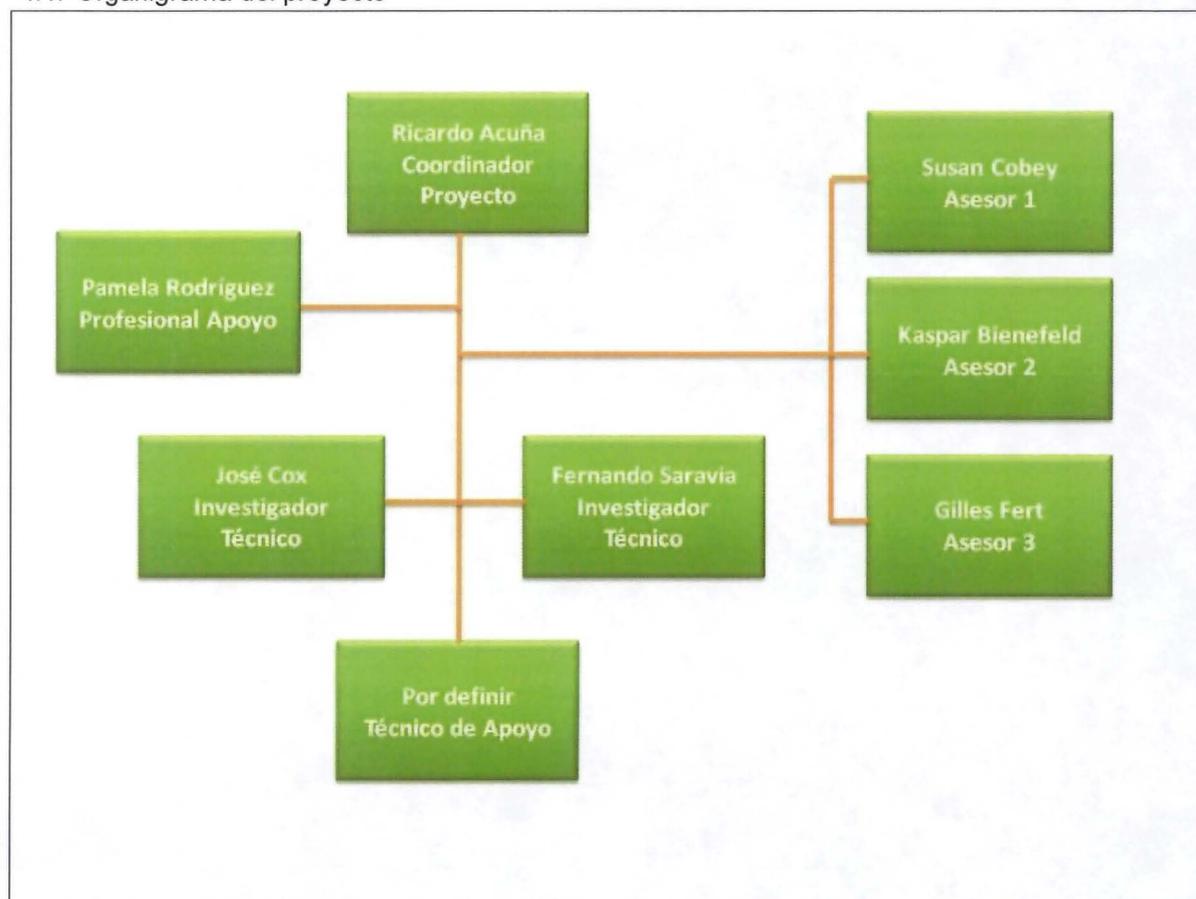
- i. El proyecto es liderado por Abejas del Bio Bío, empresa pionera en Chile en cuanto a la producción y comercialización de abejas reinas inseminadas instrumentalmente. Esta empresa cuenta con experiencia y la tecnología necesaria para asegurar que la variable “inseminación” sea un factor que no incida negativamente en los resultados finales de la crioconservación de semen de zánganos.
- ii. El equipo humano que participará en todo el proceso de desarrollo del proyecto, cuenta con una vasta experiencia en la materia, lo que garantiza los mejores resultados.
- iii. Los asesores internacionales son líderes mundiales en sus respectivas áreas de trabajo, lo que constituye un gran logro que ellos quieran participar en este proyecto.
- iv. El proyecto está sustentado por empresas apícolas de la Región del Bio Bío, que se han asociado con fines comerciales y con objetivos claros de negocios internacionales de productos vivos de abejas.
- v. Abejas del Bio Bío, es la única empresa apícola del país, que está siendo apoyada por ProChile.
- vi. Existe un mercado real en Canadá, Europa, Latinoamérica y Chile para los productos que se generarán a través de este proyecto. La exploración de estos mercados, se está realizando desde el 2010 por los asociados a este proyecto.

3.15.2. Debilidades

- i. Ser pionero en la materia, implica asumir riesgos, que pueden conllevar a que aparezcan actividades que no hayan sido contempladas como relevantes, sobretodo en todo el proceso de criopreservación de semen de zánganos.
- ii. El ciclo biológico de las abejas y los cambios climáticos que se están evidenciando en los últimos años, pueden entorpecer el programa del proyecto.
- iii. Abejas del Bio Bío, es una empresa que está en proceso de consolidación económica, lo que la hace altamente dependiente de los recursos oportunos que pueda aportar FIA para el desarrollo del proyecto.

4. ORGANIZACION

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
Ejecutor	Participación directa en el proyecto en cuanto a la administración, coordinación, entrega de recursos e investigación de algunos aspectos relevantes de éste.
Asociado 1	Principal beneficiario de los resultados del proyecto, sin ninguna participación directa en éste. Su responsabilidad está limitada a la entrega de recursos para financiar algunas actividades de relevancia.
Asociado 2	Principal beneficiario de los resultados del proyecto, sin ninguna participación directa en éste. Su responsabilidad está limitada a la entrega de recursos para financiar algunas actividades de relevancia.
Asociado 3	Principal beneficiario de los resultados del proyecto, sin ninguna participación directa en éste. Su responsabilidad está limitada a la entrega de recursos para financiar algunas actividades de relevancia.

4.3. Describir las responsabilidades del equipo técnico¹⁶ en la ejecución del proyecto, utilizar el siguiente cuadro como referencia para definir los cargos. Además, completar los Anexos 4, 6 y 7.

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
1, 3	Ricardo Acuña Jara	Ingeniero Civil industrial	Abejas del Bio Bío Ltda.	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinación del proyecto. - Desarrollo de todo el proceso de inseminación de abejas reinas. - Entrega de muestras a investigadores. - Pruebas de campo de semen criopreservados. - Trabajo con asesores internacionales. 	
3	José Cox Ureta	Médico Veterinario	Universidad de Concepción	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de procedimiento óptimo para la criopreservación de semen de zánganos. - Trabajo con asesores internacionales. 	
3	Fernando Saravia Ramos	Médico Veterinario	Universidad de Concepción	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de procedimiento óptimo para la criopreservación de semen de zánganos. - Trabajo con asesores internacionales. 	

¹⁶ Equipo Técnico: Todo el recurso humano definido como parte del equipo de trabajo del proyecto. No incluye RRHH de servicios de terceros.

				internacionales	
4	Por definir	Técnico Apícola	Abejas del Bio Bío Ltda.	<ul style="list-style-type: none"> - Producción de abejas reinas vírgenes y zánganos. - Mantenimiento de apiarios experimentales. - Apoyo a inseminador de reinas y asesores. 	
2	Susan Cobey	Asesor	Universidad de California, Davis, USA.	<ul style="list-style-type: none"> - Asesorar en biopreservación de semen de zánganos, de acuerdo a experiencia americana. - Apoyar en técnicas de avanzada para inseminación de abejas reinas. - Manejo genético para la producción de abejas reinas destinadas a Canadá. 	
2	Kaspar Bienefeld	Asesor	Instituto de Investigación Apícola, Berlín, Alemania.	<ul style="list-style-type: none"> - Asesorar en biopreservación de semen de zánganos, de acuerdo a experiencia alemana. - Trazabilidad genética de abejas reinas con fines exportables. - Manejo de mantención de castas genéticas (matrices madres). 	
2	Gilles Fert	Asesor	Independiente	<ul style="list-style-type: none"> - Optimización de proceso de producción de abejas reinas. - Técnicas de mantención de abejas reinas con fines exportables. - Manejo y control de parámetros internacionales para abejas reinas de alta calidad exportable. 	

6	Pamela Rodríguez	Bióloga	Independiente	<ul style="list-style-type: none">- Apoyar en la coordinación técnica del proyecto.- Anfitriona de asesores internacionales.- Coordinación con empresas asociadas al proyecto.	
---	------------------	---------	---------------	--	--

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>Apicultores profesionales y hobbistas nacionales e internacionales. Distribuidores de material vivo de abejas internacionales. Representantes internacionales de Andes Bees Limitada. Centros de investigación apícolas y Universidades relacionadas con la apicultura. Consortios y asociaciones apícolas nacionales e internacionales.</p>
<p>¿Cuál es la propuesta de valor? (máximo 1.000 caracteres)</p> <p>Como producto innovador final, pajuelas de semen congelado, las que pueden ser adquiridas por cualquier apicultor interesado en inseminar sus abejas reinas, con semen de alto grado genético, en cuanto a características deseables para el apicultor. (Productividad, Mansedumbre, Comportamiento higiénico). Como parte de un proceso, apoyar la producción de abejas reinas inseminadas para industrializarlas a gran escala, (exportación y consumo masivo) permitiendo contar con semen en un mayor rango de tiempo para adelantar y alargar el proceso de inseminación, como también mantener bancos de semen para inseminaciones futuras de una genética relacionada con una abeja reina en particular.</p>
<p>¿Cuáles son los canales de distribución? (máximo 600 caracteres)</p> <p>A nivel internacional a través de representantes comerciales de Andes Bees Limitada y a través de distribuidores de material vivo de abejas, contactados en las exploraciones de mercados que se han estado realizando desde el 2010, con apoyo de ProChile. Esta distribución vía aérea.</p> <p>A nivel nacional, a través de modernas páginas web, que han incorporado el e-commerce para que sus clientes puedan solicitar y reservar con anticipado sus productos. www.abejasdelbiobio.cl , www.andesbees.cl. Esta distribución vía terrestre.</p>

<p>¿Cómo será la relación con los clientes? (máximo 1.000 caracteres)</p> <p>Este es un negocio que necesita la fidelización de sus clientes, para garantizar que éstos compren en las temporadas siguientes, ya sea en la misma cantidad o bien incrementando su volumen. Para ello, se han creado poderosas plataformas web, (en varios idiomas) de manera que el cliente pueda ver cada producto con sus respectivas características y precios. Además estas páginas web, entregan información de interés relacionadas con la apicultura contemporánea.</p>
<p>¿Cómo se generarán los ingresos? (máximo 1.000 caracteres)</p> <p>Los ingresos del negocio provendrán de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abejas reinas de calidad exportable fecundadas en forma natural, hijas de reinas inseminadas que garantizarán un comportamiento de su raza en un 100 %. - Reinas madres inseminadas instrumentalmente como pie de cría para generar reinas hijas a gran escala, con la garantía que las hembras y machos corresponderán en un 100 % a la raza. - Pajuelas de semen congelado, con una capacidad para 20 reinas vírgenes, proveniente de zánganos de altos grado genético. - Paquetes de abejas de alto grado genético, provenientes de hijas de reinas inseminadas. - Núcleos de abejas de 4 ó 5 marcos de cría, reina hija de reinas inseminadas.
<p>¿Quiénes serán los proveedores? (máximo 600 caracteres)</p> <p>Los proveedores de productos apícolas, principalmente para la producción de abejas reinas, serán empresas nacionales y locales de la región; los cuales son los actuales abastecedores de nuestra empresa. Se destacan Colmenares Werner Ltda., JPM Exportaciones y microempresas elaboradoras de material de madera para la colmena de la región del Bio Bío.</p>
<p>¿Cómo se generarán los costos del negocio? (máximo 1.000 caracteres)</p> <p>Los costos del negocio estarán subdivididos en tres categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Costos de producción que abarcarán todos los recursos necesarios para generar los productos finales de material vivo de abejas. (Remuneraciones, alimentación abejas, material para colmenas, material para producción de reinas; tratamientos sanitarios). - Costos de comercialización, orientados a los recursos necesarios para vender los productos vivos de abejas. Están subdivididos en: <ul style="list-style-type: none"> • Costos de comercialización nacional: Costos generados en la venta de material vivo de abejas en el territorio nacional. (Cajas de transportes; alimentación abejas ; traslado hacia empresas de transportes) • Costo de comercialización internacional: Costos generados por la exportación de material vivo de abejas. (Traslado aéreo, traslado terrestre hasta aeropuerto; cajas de expedición, alimentación abejas certificaciones, comisiones de ventas, Agencia de aduanas). - Costos de Administración: Costo generados en todo el proceso de administración del negocio(Sueldo administrativos, Gastos de oficina, combustible, internet, telefonía, hosting página web).

6. ANEXOS