

Fundación para la Innovación Agraria, FIA

CONVOCATORIA DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN 2011/2012



FORMULARIO DE POSTULACIÓN

PROPUESTA COMPLETA

**Mejoramiento de la oferta y calidad de plantas de vivero de
Ruscus Italiano (*Danae racemosa*).**



FEBRERO 2012



TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS

1. RESUMEN DEL PROYECTO
2. ANTECEDENTES DE LOS POSTULANTES
3. CONFIGURACION TECNICA DEL PROYECTO
4. ORGANIZACION
5. ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACION
6. ESTRATEGIA DE DIFUSION DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO
7. COSTOS DEL PROYECTO
8. INDICADORES DE IMPACTO
9. GARANTIAS
10. ANEXOS

1. RESUMEN DEL PROYECTO

1.1. Nombre del proyecto

Mejoramiento de la oferta y calidad de plantas de vivero de Ruscus Italiano (Danae racemosa).

1.2. Subsector y rubro de impacto del proyecto de acuerdo a CIU-Clasificador de actividades económicas para Chile y especie principal, si aplica. (ver Anexo 1),

Código CIU	0112
Subsector	Flores y Follajes
Rubro	Follajes
Especie (si aplica)	Danae racemosa

1.3. Identificación del ejecutor (completar Anexos 2, 5, 8 y 9).

Nombre	Alejandro Cristián De Kartzow García
Giro	Agrícola / Agricultor en Frutales; Vivero y Floricultura.
Rut	
Representante Legal	Alejandro Cristián De Kartzow García
Firma Representante Legal	

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

Asociado 1	
Nombre	Floricultura Novazel S.A.
Giro	Comercialización de flores y plantas
Rut	
Representante Legal	Matías Avendaño Ceballos
Firma Representante Legal	

1.5. Período de ejecución

Fecha inicio	1 de Junio 2012
Fecha término	1 de Junio 2015
Duración (meses)	36

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



Región	XIV De Los ríos
Provincia	Ranco
Comuna	Río Bueno

1.7. Estructura de costos del proyecto

Aportes		Monto (\$)	%
FIA			
CONTRAPARTE	Pecuniario		
	No pecuniario		
	Subtotal		
Total (FIA + subtotal)			

1.8. Indique a que está vinculada la innovación del proyecto (marque con una X).

Bienes y/o servicios	X	Proceso	X
----------------------	---	---------	---

1.9. Resumen ejecutivo del proyecto: indicar problema/oportunidad, solución innovadora propuesta, objetivos y resultados esperados del proyecto.

Si bien el cultivo del **Ruscus Italiano** ha mostrado ser una **alternativa técnicamente factible de desarrollar** (adaptabilidad mostrada) y **económicamente atractiva de implementar** (precios internacionales y demanda) en la **zona sur del país**, esta se ha visto fuertemente **limitada en su desarrollo** tanto por el **acceso al material vegetal** (disponibilidad de proveedores y normativa SAG que prohíbe el ingreso de este material al país) para iniciar su cultivo, como por lo **lento del proceso de crecimiento** para obtener una planta con potencial productivo comercial (5 a 6 años, por fisiología de la planta dados requerimientos alternados de horas frío y días grado en orden a inducir yemas y favorecer crecimiento vegetativo respectivamente).

Dado lo anterior, se hace **necesario determinar la forma más eficiente de obtener plantas comerciales de Ruscus Italiano, tanto en términos de su tasa de propagación como del tiempo requerido para ello**. En este marco se deberá determinar: **La forma más eficiente de propagarlo** (tasa de propagación): **Vía semilla; división de rizoma; micropropagación**. (existen antecedentes bibliográficos suficientes para diseñar ensayos acotados), así como **la forma más eficiente de obtener una planta comercial (de rápida entrada en producción)** a partir de un material de origen dado, medido por el tiempo requerido para ello, lo anterior **por mantención forzada** en invernadero climatizado del material propagado. **La inversión solicitada a FIA () y cofinanciada por la contraparte (), permitirá subsanar las limitantes anteriores**, al generar la metodología para la **producción eficiente de plantas de vivero de alta calidad, permitiendo consecuentemente la expansión de este rentable cultivo en la región** y el aprovechamiento de una atractiva **oportunidad comercial para este rubro de la agricultura del país**.

2. ANTECEDENTES DE LOS POSTULANTES

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

La presente propuesta se enmarca dentro de la **estrategia de crecimiento y consolidación de Agrícola Santa Clara**, empresa de propiedad del Sr. Alejandro C. De Kartzow G. que inicia sus actividades en el **año 2001** con la **importación de rizomas de Peonías desde Holanda** y la adquisición de un **predio destinado a su cultivo en la Región de los Ríos** (a 54 km de Osorno).

Inicialmente la empresa se centró en la **consolidación de los cultivos e infraestructura** necesaria para la explotación comercial de dicha especie, lo que significó fuertes inversiones (plantaciones de Peonías - 4 ha. - , e infraestructura de alto nivel tecnológico, - cultivos forzados, packing, frío, etc.-) Paralelamente a lo anterior, se implementó un **vivero de peonías** a objeto de poder contar con material de primera calidad que **permitiera el crecimiento de la explotación comercial**. En conjunto a lo antes mencionado se han realizado importantes esfuerzos tendientes a **forzar el cultivo a objeto de obtener una producción amplia en el tiempo**. El gran esfuerzo desplegado en los años pasados ha dado sus frutos, siendo hoy, **Agrícola Santa Clara una empresa reconocida en el sector** por la calidad y cantidad de las varas de peonías producidas y por la experiencia de los profesionales que en ella se desempeñan.

En la estrategia de crecimiento y consolidación antes mencionada, **es importante recalcar dos aspectos**: El primero dice relación con una **estrategia de crecimiento horizontal a otras especies ornamentales** que a la fecha incluyen **Gentiana** (1 ha) **Ruscus** (1 ha) e, Ilex Berry y Forsythia (en ensayo). Lo anterior obedece a la necesidad de poder contar con una amplia oferta en el rubro y el consecuente poder de negociación comercial, un eficiente uso de la infraestructura y sobretodo el retener mano de obra, hoy en día temporal, durante todo el año, dada la amplia distribución de la producción dentro de él, permitiendo la especialización de mano de obra principalmente femenina. El segundo aspecto a recalcar está relacionado con la **integración vertical con otros productores interesados en el cultivo de ornamentales**. En tal sentido se han establecido alianzas con 12 productores (8 de INDAP seleccionados por su trayectoria y eficiencia y 4 privados) consistentes en la venta de material vegetal seleccionado de Peonías y de asesoría técnica especializada, asociada al packing y facilidades de comercialización del producto por ellos producido.

Dentro del contexto anterior, **esta iniciativa de innovación** tendiente a la obtención de **protocolos de propagación y producción comercial de plantas de Ruscus Italiano** es fundamental para poder **incorporar al Ruscus Italiano a la cartera de productos tanto de vivero, como de producción de follaje ofrecido por Agrícola Santa Clara y sus agricultores asociados**, lo que en definitiva permite mejorar la competitividad de la empresa y articular a pequeños productores con mercados de exportación en base a productos innovadores.

El profesional responsable como contraparte será el **Sr. Alejandro C. De Kartzow G.** Dicho profesional presenta una amplia formación y experiencia tanto académica como práctica en las áreas de formulación de proyectos agropecuarios como en el cultivo de especies ornamentales, como se detalla a continuación:

Formación académica: Ingeniero Agrónomo; Pos título en Dirección de Empresas; Pos título en Finanzas; Magíster en Gestión; Doctor en Ciencias Empresariales (Universidad Autónoma de Madrid); Profesor Adjunto Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Cátedras de: Dirección de Empresas Agropecuarias; Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios; Comercialización; Investigador, con varios proyectos en las áreas de innovación técnica de frutales y hortalizas. Estudios de mercado y competitividad económica).

Experiencia profesional: Asesor en las áreas comerciales y de gestión de varias empresas privadas del sector (exportadoras y agroquímicas). Gerente General Packing CEFRUPAL. Director Estación Experimental y Vivero La Palma de la Facultad de Agronomía de la PUCV (por 15 años). Jefe de finanzas Fac. Agr. PUCV.

Como empresario registra varios emprendimientos en el área de la construcción y en los pasados 10 años en la producción para la exportación de flores de Peonías, al igual que de Gentiana, para la exportación, siendo propietario de un predio dedicado a tal fin, como se mencionó, en la XIV Región, el cual registra actividades comerciales desde el año 2001 tanto en el mercado nacional como de exportación. De igual forma registra ventas nacionales en el área de viveros, especialmente en el rubro de venta de rizomas de Peonías para productores nacionales que se inician en su explotación. En los pasados años desarrolló exitosamente un proyecto de investigación en el área de vivero y cultivo forzado para la producción de Peonías.

- 2.1.1. ¿El ejecutor ha obtenido cofinanciamientos de FIA u otras agencias del Estado? (marque con una X)

SI	x	NO	
----	---	----	--

- 2.1.2. 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	FIA
Nombre proyecto	Mejoramiento de la oferta y calidad de plantas de vivero de Peonías (<i>Paeonia lactiflora</i>) y producción forzada de flores en la X Región de Chile.
Monto adjudicado (\$)	
Monto total (\$)	
Año adjudicación y código	FIA-PI-C-2005-1-A-088
Fecha de término	26 de diciembre de 2009
Principales Resultados	Se mejoró la oferta y calidad de plantas de vivero de peonías (<i>Paeonia lactiflora</i>) mediante la innovación en sus tecnologías de propagación, de manejo sanitario y productivo. Se logró la producción forzada de flores de peonías (<i>Paeonia lactiflora</i>) ampliando su oferta temporal.

Observación: El ejecutor también participo, en conjunto con varios otros productores, en el proyecto FIA liderado por Floricultura Novazel S.A.: "Mejoramiento de la competitividad de la industria florícola a través del establecimiento de alianzas en la cadena productiva, ampliación de oferta y período de producción basados en una correcta articulación de productores, variedades y áreas geográficas".

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

Nombre asociado 1	Floricultura Novazel S.A.
	<p>Floricultura Novazel S.A. es una empresa chilena constituida por capitales neozelandeses y dedicada a la comercialización de flores y plantas, específicamente centrada en la exportación de productos ornamentales a contra estación al hemisferio norte. En el dinámico mundo empresarial de la industria ornamental de exportación, dicha empresa se ha mantenido vigente en los pasados 10 años, logrando establecerse hoy en día con instalaciones de packing y frío propios en las cercanías del aeropuerto Pudahuel. Las principales fortalezas que posee la empresa dicen relación con sus carteras de recibidores internacionales (importadores), que abarcan contactos comerciales probados en Holanda, E.E.U.U. y Japón y con sus capacidades logísticas de contratar flete, tanto aéreo como marítimo, así como por poseer la representación de interesantes variedades ornamentales en Chile.</p> <p>La relación comercial entre la mencionada empresa exportadora y Agrícola Santa Clara (Alejandro De Kartzow) es de antigua data, ya que al menos por los pasados 6 años gran parte de la exportación de esta última se ha realizado a través de dicha exportadora, lográndose superar adecuadamente los inevitables problemas que surgen en toda relación comercial.</p> <p>La participación de Floricultura Novazel S.A. en el presente proyecto es en respuesta a lo solicitado por FIA en su carta del pasado 29 de diciembre de 2011 (UPP-A-N°914), respecto a la solicitud de incluir “la participación de empresas exportadoras con aportes pecuniarios con el objeto de validar el interés comercial de la iniciativa”. En este contexto dicha exportadora se comprometió a realizar un aporte pecuniario al proyecto de actuando en representación de importantes recibidores de Japón (Greenwings Co.) y de Estados Unidos (Mavrode Farms). El aporte pecuniario de dicha empresa será el único aporte que realizará al proyecto, ya que ella no participará en modo alguno en su ejecución, por lo que no recibirá ningún aporte de dinero proveniente de FIA. Dado lo anterior, la participación de esta exportadora y, de los importadores que ella representa, obedecen exclusivamente al legítimo interés de desarrollar el cultivo comercial de Ruscus Italiano en el país, para así poder tener acceso a la exportación del follaje proveniente de él, para lo cual la producción de plantas de vivero es obviamente el paso previo fundamental (se anexa carta de compromiso).</p>



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

2.3.1. Datos de contacto

Nombre	Ana Victoria Quijada Bannura
Fono	
e-mail	

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

La coordinadora del proyecto, Ana Victoria Quijada Bannura, es Ingeniero Agrónomo de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, en donde se desarrollo inicialmente como profesional asociada al área de docencia universitaria en los cursos de Dirección de empresas Agropecuarias y de Proyectos Agropecuarios. Su desarrollo profesional en esta etapa abarcó la participación en numerosos proyectos de investigación en docencia universitaria; investigación y desarrollo en la Estación Experimental La Palma de esa universidad y en proyectos (FONDEF), realizando varias publicaciones asociadas.

Su desarrollo profesional se continúa con la especialización práctica en el área de cultivos ornamentales, participando activamente en el desarrollo de Agrícola Santa Clara desde sus inicios. En este contexto se desempeñó como coordinadora del proyecto FIA “Mejoramiento de la oferta y calidad de plantas de vivero de Peonías (*Paeonia lactiflora*) y producción forzada de flores en la X Región de Chile”. (FIA-PI-C-2005-1-A-088), en donde mostró innegables habilidades y conocimientos, los que, en gran medida, permitieron alcanzar la totalidad de los objetivos buscados en dicho proyecto.

El desarrollo profesional antes señalado se consolida en la actualidad al ser ella reconocida en el medio como una profesional técnicamente competente en el área de cultivos ornamentales, especialmente de Peonías, sector en donde realiza actualmente numerosas asesorías a productores. Desde hace un año se desempeña como Presidenta de la Asociación Nacional de productores de Peonías de Chile (Asociación Gremial), cargo de elección colegiada.

Los antecedentes profesionales anteriores permiten establecer que esta profesional posee los conocimientos y experiencia tanto técnicos (cultivos ornamentales) como de dirección de proyectos más que suficientes como para coordinar la ejecución del presente emprendimiento.

3. CONFIGURACION TECNICA DEL PROYECTO

- 3.1. Problema u oportunidad: identificar y describir claramente el problema y/u oportunidad de mercado que da origen al proyecto de innovación.

Con base a los antecedentes técnicos y de mercado disponibles, se construyó un flujo de caja de un proyecto puro (se anexan antecedentes técnicos; antecedentes de mercado; cuadro de flujo de caja de la situación con y sin proyecto). De su análisis se puede concluir que aún cuando este cultivo presenta una alta TIR (20,34%) y VAN (12%) (MM\$121,3) se encuentra limitado por las altas inversiones (MM\$ 83,1 / ha) requeridas. Dentro de ellas, el gran grueso (MM\$ 71,6) corresponde a inversión en plantas y capital de trabajo, constituyendo estos dos aspectos las grandes limitantes en el desarrollo del cultivo dentro del país. Con respecto al primer aspecto, inversión en plantas, este es doblemente limitante ya que en primer lugar no existen las disponibilidades a niveles comerciales de plantas para ser adquiridas dentro de Chile e importarlas está prohibido por la legislación sanitaria vigente (SAG) (resolución N° 3418 del Servicio Agrícola y Ganadero del 6 de noviembre del año 2002, que dispone los requisitos para la internación de estructuras subterráneas de reproducción vegetativa de especies ornamentales y resolución N° 2020 del mismo servicio, del 9 de abril del año 2009 que establece requisitos para la importación de semillas de especies ornamentales de EEUU) por lo que se transforma en una barrera infranqueable para ingresar al negocio. En segundo lugar, las elevadas inversiones (MM\$ 32) que se requieren para adquirir las reducidas disponibilidades de plantas que se pueden comprar en el mercado nacional, son también una importante limitante para el ingreso a esta industria. Con respecto al segundo aspecto, inversión en capital de trabajo, MM\$ 37,4 esta es una fuerte limitante basada en lo lento del crecimiento natural de una planta de *Ruscus Italiano* para entrar en producción comercial (4 varas / planta al sexto año de plantación) por lo que se requiere financiar la mantención y cuidado del cultivo durante cinco años.

El presente proyecto pretende superar las limitantes antes mencionadas tanto en lo referente a disponibilidad y precio de plantas, así como en tamaño de la planta para iniciar la explotación, acelerando su entrada a producción comercial. De esta forma, se pretende producir un alto número de plantas, a partir de un material de origen dado, incrementando su tasa de multiplicación en el tiempo. En forma paralela, se pretende reducir el tiempo requerido para la entrada en producción comercial de las plantas antes obtenidas, mediante técnicas de manejo forzado que le entreguen las condiciones ideales de crecimiento, obteniéndose plantas adultas. En ambos aspectos existen antecedentes bibliográficos suficientes que permiten suponer que el logro de dichos objetivos es técnicamente factible.

De superarse las limitantes antes mencionadas, se podrían producir plantas de un tamaño tal que permitieran su entrada en producción al segundo año de la plantación, dichas plantas, aunque de mayor valor comparativo (aproximadamente \$1.000 / planta) reducirían importantemente los requerimientos de capital de trabajo (de MM\$ 37,4 a MM\$ 9,3) y duplicarían el VAN del proyecto (de MM\$ 121,3 a MM\$ 256,3) incrementando la TIR aproximadamente en diez puntos porcentuales (de 20,34 % a 31,18 %). Los antecedentes que respaldan las cifras anteriores se presentan en los Anexos de Flujo de fondos proyecto Tradicional y de Flujo de fondos proyecto con Innovación (este último considera plantas a \$1.000 y producción al segundo año).

En resumen, el presente proyecto pretende superar las limitaciones que este cultivo presenta en la actualidad, al entregar al mercado alrededor de 46.000 plantas por temporada, lo que permitiría un significativo escalamiento comercial en términos de volúmenes de producción, basados en plantas obtenidas a precios reducidos (\$ 1.000.-) , en comparación al actual para una planta de tamaño equivalente (\$ 2.500.-). Lo anterior se potencia al considerar la posibilidad de iniciar la producción comercial en base a plantas de mayor tamaño, que entrarían en producción durante la segunda temporada después de la plantación y no en la sexta temporada como es en la actualidad.

3.2. Solución innovadora: Describir claramente qué solución se propone en el proyecto para resolver el problema y/o aprovechar la oportunidad de mercado y cuál es su mérito innovador.

La **producción nacional de Ruscus Italiano es incipiente** (pocos agricultores, reducida escala, nulo crecimiento). Lo anterior **se origina por la inexistencia a nivel nacional de viveros comerciales que mantengan y ofrezcan al mercado plantas en cantidades, calidades** (adultas, próximas a entrar en producción) **y a precios que permitan el inicio de explotaciones a escalas comerciales**. Las **limitaciones a las importaciones** impuestas por la **autoridad sanitaria** (SAG) impiden solucionar el problema por esta vía. Lo anterior constituye una **lamentable pérdida de una excelente oportunidad comercial** de producir y exportar esta especie ornamental a contra estación en el sur de Chile.

El presente proyecto **pretende superar la dificultad** anterior a través de: **(1) Determinar la metodología de propagación** más eficiente para la multiplicación de parte del material existente en el país y **(2) Desarrollar una metodología para acortar el tiempo** requerido para obtener una planta comercial. **Uniendo las dos iniciativas anteriores, se pretende sentar las bases de un vivero comercial, basado en el objetivo de generar una alta cantidad de plantas** (tasa de propagación, a partir del material vegetal disponible) **de una alta calidad comercial, es decir, de plantas que entren rápidamente en producción**. De esta forma, **se superará la limitación antes señalada** sobre las posibilidades de expansión del cultivo en el país.

Los ámbitos identificados en los cuales se desarrollarán las innovaciones propuestas son básicamente dos: **El primero dice relación con determinar la forma más eficiente de propagar** el Ruscus Italiano en términos de su tasa de propagación. **El segundo está asociado a determinar la forma más eficiente de obtener una planta comercial óptima** de Ruscus Italiano, a partir de un material de origen dado, medido por el tiempo requerido para ello. **La metodología que se describe a continuación se desarrolla a una escala mínima** que permite **obtener los resultados esperados** de los **ensayos** y a la vez permite desarrollar una **experiencia piloto** en términos productivos comerciales (15.000 plantas / año). El proyecto presenta innovación tanto en el producto (plantas adultas, de rápida entrada en producción), que en la actualidad no se encuentran disponibles, como en el proceso (protocolos de propagación y crecimiento forzado), que actualmente no se conocen.

Respecto a **determinar la forma más eficiente de propagarlo**, esta incluye los siguientes aspectos: En lo referente a la **micro propagación** (in vitro) de Ruscus y en base a la bibliografía consultada, que acota en alguna medida las incógnitas a resolver, se considerarán la tasa de multiplicación, la respuesta a diferentes concentraciones y combinaciones de fitohormonas y el efecto de diferentes sustratos y de la temperatura de la cámara de crecimiento. En lo referente a la **propagación vía semillas**, existen pocos trabajos en los que se aborda el tema de la germinación. Sin embargo los antecedentes bibliográficos indican que la semilla es especialmente difícil de germinar, en base a estos

antecedentes se realizarán ensayos de escarificación con temperatura y con Ac. Giberélico, se probarán también diferentes condiciones de temperatura de cámara de crecimiento. Respecto a la **propagación vía división de rizomas**, en base a los escasos antecedentes bibliográficos publicados y a la experiencia de la contraparte en la propagación de plantas de vivero de peonías vía división de rizomas, se plantean ensayos que consideran diferentes tasas de división de la corona, temperaturas de la cama caliente, temperaturas de invernadero, tipos de sustrato y concentraciones y combinaciones de fitohormonas, en dos tipos de invernadero, climatizado y frío. **Con lo anterior se pretende establecer un protocolo de propagación que busca obtener la mayor tasa de propagación medida por la cantidad y calidad de las plantas obtenidas de cada ápice meristemático, semilla cosechada y planta dividida respectivamente.**

Respecto a determinar la forma más eficiente de obtener una planta comercial óptima de Ruscus Italiano, a partir de un material de origen dado, de acuerdo con la bibliografía revisada, se propone que el manejo forzado de las condiciones de temperatura que se pueden lograr al interior de un invernadero, podrían acortar importantemente el tiempo requerido para el desarrollo de estas plantas, logrando en 3 años la obtención de una planta adulta comercial. Así, se plantea la realización de tres baterías de ensayos: bajo invernadero frío; bajo invernadero calefaccionado a piso; bajo invernadero calefaccionado en cama caliente. Las condiciones de frío que requieren las yemas para ser inducidas (vernalización) se le darán a las plantas dentro de cámaras de frío de propiedad del agente ejecutor. De esta forma, se proporcionarán artificialmente condiciones alternadas de altas (4 meses a 15, 20, 25°C ambiente y/o 12 ó 20°C de cama caliente) y bajas temperaturas (2 meses a 6°C), duplicando los ciclos de crecimiento durante un año. **El seguimiento del desarrollo de los cultivos medidos cualitativa y cuantitativamente permitirá determinar las condiciones óptimas de manejo forzado térmico para lograr la máxima eficiencia en la obtención de una planta comercial óptima de Ruscus Italiano.**

- 3.3. Estado del arte: Indique qué existe en Chile y en el extranjero relacionado con la solución innovadora propuesta (incluir información cualitativa y cuantitativa).

En Chile
<p>En Chile la producción de plantas de vivero de Ruscus italiano, se encuentra muy limitada (solo dos productores la han desarrollado incipientemente) y se realiza exclusivamente vía semilla, tardándose 5 a 6 años desde la siembra a la primera cosecha. No se tiene conocimiento del uso de otras vías de propagación, ni de ensayos previos que se hayan realizado a nivel nacional, ni del uso de sistemas forzados de crecimiento para adelantar su entrada en producción. Lo anterior se justifica, en parte, porque a nivel internacional no existen antecedentes disponibles de viveros comerciales sobre de las metodologías de propagación empleadas, hecho comprensible dadas las evidentes implicaciones comerciales de estas técnicas.</p> <p>En el presente proyecto, se evaluarán las tres alternativas mencionadas de propagación a objeto de determinar cuál es la más eficiente. Paralelamente se evaluarán diferentes técnicas para forzar el crecimiento de las plantas. Producto de de la unión de lo anterior se obtendrá una metodología que permitirá producir un alto número de plantas comerciales, a partir de un material vegetal inicial acotado, en un comparativamente corto lapso de tiempo.</p>

En el extranjero

Los antecedentes técnicos del cultivo del *Ruscus italiano* se presentan detalladamente en el Anexo 10. En resumen, el **Ruscus Italiano** (*Danae Racemosa* L.) (1) pertenece a la familia de las Liliáceas y se caracteriza por ser una planta de un metro, arbustiva, perenne, dioica, con un grueso rizoma del cual emergen tallos que darán un fruto (baya) en invierno. **Es originaria del norte de Irán (Latitud 40° Norte)** en donde crece en condiciones sombrías de sotobosque, con precipitaciones entre 700 a 1.600 mm. Requiere de alternancias de temperaturas invernales (6 °C) y estivales (24 °C) para la formación consecutiva de yemas y tallos. Crece en suelos de reacción ácida o neutra, de textura media a suelta, con altos contenidos de materia orgánica. Es altamente apetecida por la cosecha de sus tallos coriáceos ya que soportan largos períodos una vez cortados. Comercialmente es cultivado en **San Remo, Italia** (Latitud 45° norte), en donde existen aproximadamente **330 hectáreas**.

Respecto a la **propagación** de esta especie ella se realiza principalmente **vía semillas**, con la dificultad de que deben pasar 5 ó 6 años desde la siembra hasta tener una pequeña planta idónea para el trasplante. Pocos trabajos reportan protocolos de germinación en especies de la familia (2). Un solo trabajo (3) reporta germinación en *Danae racemosa*. La bibliografía anterior, indica que la semilla de *Ruscus Italiano* es especialmente difícil de germinar. Estas semillas (4) tienen condiciones separadas de dormancia tanto para la radícula como para el epicotilo. Otro sistema de propagación consiste en la **división de trozos de rizomas** obtenidos de ejemplares adultos. Aun cuando es una antigua técnica de propagación, existen escasos antecedentes bibliográficos publicados, en los cuales se mencione y detalle (5). Respecto a **micro propagación** (in vitro), aún cuando existen numerosos trabajos realizados al respecto (6), no existe un protocolo acabado al respecto. Según Pasqualetto (2003), un protocolo completo en esta especie debe considerar las siguientes etapas: Esterilización y explante de ápices meristemáticos vegetativos hipogeos; Multiplicación in-vitro y elongamiento en medio de cultivo a base de MS; Enraizamiento in-vitro; Aclimatación en invernadero.

Respecto a las **condiciones ideales para su crecimiento**, (7) **la temperatura es determinante** ya que a 24°C constantes se tiene una continua y rápida formación de nuevas yemas, pero ninguna formación de brotes, mientras que a 6°C constantes la formación de yemas es mucho más lenta, pero todas las que se forman, se elongan desarrollando un nuevo follaje. Según Cervelli (2003) y otros autores citados en su libro "Il Ruscus", el crecimiento y desarrollo de las plantas de *Ruscus Italiano* está condicionado de manera importante tanto por las temperaturas ambientales como por las temperaturas de suelo. Es un hecho reconocido, que, en la mayoría de las especies vegetales, el crecimiento y desarrollo vegetativo responde a una conjunción de temperaturas de suelo óptimas, que permitan el desarrollo radicular, con un rango de temperaturas ambientales, que permitan el máximo desarrollo vegetativo. Lo anterior es especialmente crítico en la propagación de algunas especies, por ejemplo en arándanos (Hartmann et al. , 2011).

Citas bibliográficas:

- (1) Cervelli (2003); López, et al (2006)
- (2) Geneve, R.L. 2003.; Girard, J. 1990.; Mcdonald, B. 1990.; Padasht, M. N., et al, 2005.; Roh, M.S. y Gu Sim, Y. 1996.; Xiaofang, Z., et al. 1995.
- (3) Padasht M.N. (2009)
- (4) Baskin, C.C. y Baskin, J.M. (1998)
- (5) Fascella, G.V. et al, 2003; Dalla, C. et al, 2001.
- (6) Curir, P. et al., 1988; Curir P. et al., 1989; Curir, P. et al., 1992; Jha, S. et al., 1985; Jha, S. et al., 1989
- (7) Il Ruscus: Instituto Sperimentale per la floricultura (2003)

3.4. Indicar si existe alguna restricción legal y/o ambiental que pueda afectar el desarrollo y/o la implementación de la innovación propuesta.

El Ruscus Italiano es una **especie de libre propagación**, por lo que no se requiere del pago de Royalties o derechos. **No existen patentes** conocidas respecto a los **protocolos de propagación** que se ensayarán en este proyecto. Los **productos químicos** que se utilizarán son **comercializados libremente** en el mercado nacional.

El manejo agronómico propuesto no presenta ningún impacto ambiental detrimental.

La normativa que prohíbe la importación de material vegetal asociado a un Ruscus Italiano está comprendida en la resolución N° 3418 del Servicio Agrícola y Ganadero del 6 de noviembre del año 2002, que dispone los requisitos para la internación de estructuras subterráneas de reproducción vegetativa de especies ornamentales y la resolución N° 2020 del mismo servicio, del 9 de abril del año 2009 que establece requisitos para la importación de semillas de especies ornamentales de EEUU.

3.5. Propiedad intelectual: ¿Existen patentamientos, licenciamientos u otros mecanismos de protección **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. Si la respuesta anterior es **SI**, indique cuáles.

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 (marque con una X).

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

3.5.3. En caso de existir interés especificar quién la protegerá. En caso de compartir la patente especificar los porcentajes de propiedad previstos.

Nombre institución	% de participación

3.5.4. Reglamento de Propiedad Intelectual: ¿El ejecutor y/o los asociados cuentan con una política y reglamento de propiedad intelectual?

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

3.6. Mercado objetivo

- 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 del proyecto. Especificar quiénes son los clientes, cuáles son sus necesidades, cómo compran, cuáles son los volúmenes y precios.

La demanda de plantas de vivero de Ruscus Italiano se deriva indudablemente de la demanda de los mercados internacionales por este tipo de follaje, en la medida de que si los precios internacionales son atractivos, las señales serán a iniciar plantaciones comerciales y, por lo tanto, a demandar plantas de vivero. En el Anexo sobre antecedentes de mercado del cultivo de Ruscus Italiano, se presentan análisis y datos sobre la oferta y demanda internacional de este tipo de follaje.

En resumen se puede señalar al respecto que, de acuerdo a COMTRADE, durante el año 2007 el **movimiento internacional de follaje de corte** alcanzó a los **US\$ 1.017 millones**, mostrando un crecimiento en el período 2003-2007 del **12% anual en su valor**, basado en el incremento en el uso de follajes para la elaboración de arreglos florales. Con base al análisis de la información obtenida de COMTRADE e INFOCENTER (2010), se puede concluir que el **principal mercado para la exportación de follaje por parte de Chile es la Unión Europea** (especialmente Holanda y Bélgica, entre otros). **El segundo mercado** de interés es indudablemente el de **Estados Unidos**, siendo el **mercado Japonés** comparativamente **menos atractivo** en términos del valor de su demanda.

La venta de **Ruscus** en el **mercado holandés** ha mostrado una tasa de **crecimiento media anual del 4,6 %**, entre los años 2005 a 2008 alcanzando **68 millones de unidades** en este último año (98 % importada principalmente desde Israel). **Las ventas** durante el segundo trimestre del año **alcanzan sus mayores niveles, coincidiendo con el período de la oferta Chilena** (de abril a septiembre). Con respecto a los precios, estos se han mantenido constantes durante el período en referencia, en torno a los **0,09 €/tallo**. Específicamente, en lo referente al Ruscus Italiano, este es un follaje verde oscuro, de gran demanda en la industria ornamental debido a su larga duración en florero. Dados sus requerimientos climáticos de frío invernal su principal zona productora está en Liguria, Italia (330 ha), las que son comercializadas principalmente a los restantes países de la Unión Europea y Estados Unidos. Diferente del anterior es el El Ruscus Israelí (*Ruscus hypophyllum*) producido por Israel y La Florida (EE.UU) ya que no requiere de vernalización y presenta un rápido crecimiento, menor durabilidad en florero y follaje claro y por lo tanto menores precios comparativos. En este punto es importante hacer notar **la diferencia de precio que alcanza en el mercado Holandés el Ruscus Italiano (0,18 €/tallo), frente al Israelí (0,09 €/tallo)**. Los niveles de precios anteriores se han mantenido bastante constantes entre los años 2005 y 2008.

En el **mercado Japonés** prácticamente la totalidad del Ruscus comercializado corresponde al Italiano. En términos de volumen durante el período 2005 a 2008 se comercializaron **entre medio millón y un millón de tallos**, con precios promedios anuales bastante estables, de aproximadamente **US\$ 0,40/tallo**. Para el mercado de **Estados Unidos**, no se dispone de información estadística ni de precios ni de volúmenes de producto transado. No obstante lo anterior, en una reciente visita realizada a dicho mercado por parte de productores y exportadores chilenos, se detectó un **alto y consistente interés por adquirir este follaje, con precios de US\$ 0,35/tallo**

Dado lo anteriormente planteado y **para efectos de este Proyecto**, se considerará un precio promedio por tallo exportado de 0,18 €/tallo lo que equivale a US\$ 0,24/tallo. Estimando los costos y gastos asociados a la exportación, se esperaría **un precio de retorno libre a productor de US\$ 0,17/tallo** para el mercado Holandés, el que determina el precio piso de las 330 ha que Italia produce y comercializa en la Unión Europea. Indudablemente **para Chile, la base competitiva de la producción de Ruscus Italiano descansa en la posibilidad de producirlo a contra estación complementando la oferta Italiana al mercado Europeo y al resto del mundo.**

Los precios y demanda anteriores se ven refrendados por la información obtenida de exportadoras nacionales (Novazel S.A.; Chilfresh Ltda.) y de recibidores internacionales tanto de Japón (Greenwings Co.) como de Estados Unidos (Mavrode Farms).

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

La oferta debe ser analizada tanto en la **competencia que podría enfrentar Chile** en los mercados internacionales de follaje, como en la **competencia que podría enfrentar Santa Clara** en la producción de plantas a nivel nacional, ya que su importación, como se mencionó se encuentra restringida por el SAG.

Respecto a la **competencia de otros países con la producción nacional** de este follaje, esta, como se mencionó, es **muy restringida** dada las condiciones de **contrastación** de la producción nacional, la que se complementa con la producción de Italia perfectamente. Dentro del hemisferio sur, **Chile sería el primer país en desarrollar este cultivo a escalas comerciales**. Las **condiciones edafoclimáticas** naturales que imperan en el **sur del país se adaptan idealmente** al desarrollo del Ruscus.

Respecto a la **competencia que podría enfrentar Santa Clara** por parte de otros viveros, esta, como se mencionó, **es muy escasa** ya que solo dos agricultores (no especializados como vivero) han realizado intentos de propagación de plantas de Ruscus, utilizando para ello la tradicional propagación vía semillas, lo que limita radicalmente las posibilidades de multiplicación eficiente del escaso material presente en el país.

3.7. Objetivos del proyecto

3.7.1. Objetivo general¹

Determinar la forma más eficiente de obtener plantas comerciales de vivero de Ruscus Italiano.

3.7.2. Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Determinar la forma más eficiente de propagar el Ruscus Italiano en términos de su tasa de propagación, ya sea vía semilla, división de rizomas ó micro propagación.
2	Determinar la forma más eficiente de obtener una planta comercial óptima de Ruscus Italiano, a partir de un material de origen dado, medido por el tiempo requerido para ello.

¹ 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.

² Los objetivos específicos constituyen los distintos temas que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general del proyecto. Cada objetivo específico debe conducir a un resultado. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

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

N° OE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁴			
		Nombre del indicador ⁵	Fórmula de cálculo ⁶	Línea base del indicador ⁷ (situación actual)	Meta del indicador ⁸ (al final del proyecto)
1	Determinar una metodología de propagación de plantas de Ruscus Italiano que permita una máxima eficiencia. (Medida por la tasa de propagación lograda vía semilla, división de rizomas ó micro propagación.).	Tasa de propagación de las diferentes metodologías.	Cantidad y calidad de material vegetal propagado anualmente / Cantidad y tipo (semilla, división de rizomas, micropropag.) de material vegetal a propagar	Tasa de propagación de semilla 0.5 : 1	Obtención de una tasa de propagación de al menos 5 : 1
2	Determinar una metodología para la obtención de plantas comerciales de Ruscus Italiano, que permita una máxima eficiencia. (Medida por el tiempo requerido para obtener (o desarrollar) una planta comercial de vivero óptima -de rápida entrada en producción - a partir de un material de origen dado).	Tiempo a planta comercial de las diferentes metodologías.	Cantidad y calidad (tamaño) del material vegetal desarrollado anualmente / Cantidad y tipo (semilla, división de rizomas, micropropag.) de material vegetal a desarrollar.	Planta comercial en al menos 6 años	Obtención de una planta comercial en 3 años
2	Producción piloto de 15.000.- plantas / año durante el desarrollo del proyecto.	N° de plantas por año	Cantidad y calidad (tamaño) del material vegetal desarrollado anualmente / Cantidad y tipo (semilla, división de rizomas, micropropag.) de material vegetal a propagar.	No hay producción de plantas comercialmente	Producción de 15.000 plantas por año (en diferentes estados de desarrollo).

³ Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general del proyecto.

⁴ 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.

⁵ Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

⁶ Expresar el indicador con una fórmula matemática.

⁷ Completar con el valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

⁸ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al final del proyecto.

3.9. Metodología: identificar y describir él o los métodos de trabajo que se van a utilizar para alcanzar los objetivos específicos indicados.

La metodología que se describe a continuación se desarrolla a una escala mínima que permite obtener los resultados esperados en términos de los ensayos propuestos y a la vez permite desarrollar una experiencia piloto en términos productivos comerciales.

El periodo de duración propuesto de tres años es el mínimo requerido para obtener y evaluar la primera partida de plantas comerciales de *Ruscus Italiano*, que es uno de los objetivos centrales del proyecto (obtener en tres años una planta comercial).

La descripción de la metodología y procedimientos que se abordarán en el presente proyecto, se describirán en base a los objetivos específicos antes señalados.

En concreto, respecto al objetivo específico N° 1: Determinar la forma más eficiente de propagar el *Ruscus Italiano* en términos de su tasa de propagación, ya sea vía semilla, división de rizomas ó micro propagación. Esta se abordará describiendo los aspectos metodológicos para cada una de las posibles vías de propagación consideradas en este proyecto.

En lo referente a la **micro propagación** (in vitro) de *Ruscus spp.*, existen numerosos trabajos realizados al respecto, los que se detallan a continuación:

Curir, P. et al. 1988 - In vitro propagation of *Ruscus racemosus* Moench

Curir P. et al. 1989 – NAA effect on phenolase activity in *Ruscus racemosus* Moench.

Curir, P. et al. 1992 - Micropropagation of *Ruscus racemosus* Moench .

Jha, S. et al. 1985 – In vitro regeneration of *Ruscus hypophyllum* L. plants .

Jha, S. et al. 1989 –Stable regenerants from long-term callus cultures of *Ruscus hypophyllum* L.

Con base en los trabajos anteriores y a lo realizado por Pasqualetto (2003), se puede concluir que uno de los mejores protocolos de micro-propagación para el *Ruscus Racemosus* (*Danae racemosa*) debería considerar lo siguiente:

Etapas:

1.- Esterilización y explante: El mejor explante se obtiene extrayendo ápices meristemáticos vegetativos hipogeos, el tejido de rizomas y filocladios serían inadecuados para explantes (Ivanova,T. et al, 2008). La esterilización se logra utilizando altas dosis de hipoclorito de sodio como agente de esterilización (50% de solución comercial de NaOCl con cloro activo al 5%, durante 30 minutos, más 3 lavados en agua estéril), previo lavado en alcohol etílico al 70% durante 30 segundos.

2.- Multiplicación in-vitro y elongamiento: Para el cultivo in-vitro de *Ruscus racemosus*, los mejores resultados de reproducción se logran en un medio de cultivo a base de MS (medio MS: Murashige y Skoog) con la adición de BAP (citoquinina 6-Bencilaminopurina) en concentraciones relativamente elevadas (2 mg/l). Los tiempos requeridos son bastante largos (aproximadamente 45 días), con una tasa de multiplicación de entre 2 a 3, obteniéndose excelentes calidades de brotes. Existen reportes de respuestas positivas al uso de ANA. (Ivanova,T. et al, 2008)

3.- Enraizamiento in-vitro: En la fase de enraizamiento in-vitro las mejores respuestas al enraizamiento (80% de brotes arraigados con un promedio de 5 raíces por cada brote en 21 días)

se obtienen en base de MS con la adición de IBA en dosis de 1 mg/l. Por otra parte existe también evidencia de respuesta al uso de AIA y ANA

4.- Aclimatación en invernadero: El período de acondicionamiento para esta especie es relativamente largo (al menos 12 semanas), en invernadero frío, con malla de sombreamiento al 70%. El sustrato recomendado incluye suelo estándar 60%, suelo de bosque 10%, turba 25% y perlita 5%.

Los antecedentes antes planteados, si bien, aportan y acotan bastante las incógnitas de cada una de las etapas de un protocolo de micro propagación, no las despejan totalmente. Dado lo anterior, creemos importante el plantear como dudas a resolver mediante ensayos los siguientes aspectos:

a) La tasa de multiplicación que se puede obtener de cada uno de los explantes de ápices meristemáticos vegetativos hipogeos, debería ser analizada, fijándose rangos entre 1 y 8, ya que la literatura indica un promedio de 2 a 3. Este es un aspecto muy importante a considerar dada la escasez de material madre para extraer dichos explantes. Es decir, se plantea la división de cada ápice meristemático en dos y hasta ocho partes, en este caso, el testigo queda representado por la no división, es decir, una parte. Se estima para esta etapa 10 repeticiones por cada tratamiento.

b) En la etapa de multiplicación y elongamiento existen antecedentes de respuestas positivas al uso de ANA y BAP en medio MS. Creemos que sería importante, el determinar el efecto de diferentes concentraciones y combinaciones de estas fito hormonas sobre la tasa de elongamiento. De igual forma, en la etapa de enraizamiento, junto con los positivos efectos reportados de IBA, existen antecedentes sobre resultados con ANA y AIA. Se diseñarán ensayos que determinen los efectos de diferentes concentraciones y combinaciones de estas fito hormonas. En términos generales y en base a la literatura revisada (Pasqualetto, 2003) se propone ensayos que consideren dosis crecientes de BAP entre 0,5 mg/lit y 10 mg/lit. Respecto a ANA e IBA, se consideran dosis entre 0,1 mg/lit a 5 mg/lit. Por último, para el caso de AIA, se consideran dosis entre 0,5 mg/lit y 10 mg/lit. Se estima para esta etapa 10 repeticiones por cada tratamiento.

c) Por último, en la etapa de aclimatación, se debería estudiar el efecto de diferentes sustratos, principalmente de aquellos de fácil obtención en el país, como son mezclas de suelo trumao, arena y turba, en proporciones fluctuantes entre un tercio y el 50% de presencia en la mezcla de sustrato, considerándose dos preparaciones de sustrato. Desde luego, se debe comparar el efecto de la temperatura de la cámara de crecimiento (10, 15, 20 y 25 °C) con la del invernadero frío, que será empleada como testigo, sobre la tasa de aclimatación de las plantas obtenidas a través de micro propagación. Se estima para esta etapa 10 repeticiones por cada tratamiento.

Bajo el entendido que el protocolo de propagación indudablemente busca el obtener la mayor tasa de propagación medida por la cantidad y calidad de las plantas obtenidas de cada ápice meristemático cosechado y que lo anterior depende de los manejos que se realicen en cada una de las etapas del protocolo, a continuación se presenta una proposición de ensayos y tratamientos a realizar para determinar el mejor protocolo de propagación:

Ensayos de tasa de multiplicación:

Tratamientos de: 1;2,3,4,5,6,7,8 divisiones por ápice cosechado. Con 10 repeticiones por tratamiento.

Ensayos de medios de elongamiento:

Tratamientos de: MS + 5 concentraciones de BAP + testigo.

Tratamientos de: MS + 5 concentraciones de ANA + testigo.

Tratamientos de: MS + 5 concentraciones de BAP y ANA + testigo.

Número de repeticiones por tratamiento: 10.

Ensayos de enraizamiento:

Tratamientos de: MS + 5 concentraciones de IBA + testigo.

Tratamientos de: MS + 5 concentraciones de AIA+ testigo.

Tratamientos de: MS + 5 concentraciones de ANA+ testigo.

Tratamientos de: MS + 5 concentraciones de IBA y AIA + testigo.

Tratamientos de: MS + 5 concentraciones de IBA y ANA + testigo.

Tratamientos de: MS + 5 concentraciones de AIA y ANA + testigo.

Número de repeticiones por tratamiento: 10.

Ensayos de aclimatación:

Tratamientos de cuatro temperaturas ambientales: 10; 15; 20 y 25 °C v/s invernadero frío.

Tratamientos de dos sustratos: Sustratos compuesto de diferentes proporciones de suelo trumao, arena y turba.

En el Anexo de memorias de cálculo de ensayos de micro propagación, se muestran las cantidades de material requerido u obtenido en cada una de las etapas secuenciales del proceso de micropropagación:

Total de explantes requeridos en la etapa de multiplicación: 80.

Total de material requerido para la etapa de elongamiento: 180.

Total de material requerido para la etapa de enraizamiento: 360.

Total de material requerido en la etapa de aclimatación: 70.

Estimando una tasa promedio de prendimiento del explante en la etapa de elongación de 50%, se requiere de un total de 720 explantes para ser elongados y así cumplir con los requerimientos de la etapa más exigente en términos de material, es decir la de enraizamiento, que tiene el requerimiento más alto (360 unidades). Lo anteriormente planteado requiere de un aporte en plantas para ser cosechadas de aproximadamente 1.000 unidades, de las cuales se seleccionarán anualmente las más vigorosas (750). Dichas plantas serán aportadas por la Contraparte.

Los ensayos en sus etapas de elongación y enraizamiento (micropropagación) serán realizados por la empresa Laboratorio In Vitro Ltda. , de la vecina localidad de Purranque, bajo la responsabilidad del Sr. Germán Kompatzki, profesional de reconocida experiencia en la

propagación de berries y ornamentales. Las etapas de cosecha de explantes y aclimatación serán ejecutadas en las dependencias del predio Agrícola Santa Clara por el personal profesional de dicha empresa y estarán a cargo del coordinador principal del proyecto Ing. Agrónomo Sta. Ana Quijada.

Se espera que con los resultados obtenidos de la primera y segunda temporada de los ensayos antes planteados, se acoten las tasas de multiplicación, los medios de elongamiento y enraizamiento, así como las condiciones ideales de aclimatación. Durante la última temporada del proyecto, se propone repetir la metodología de micro propagación más eficiente medida por la cantidad y calidad de las plantas obtenidas de cada ápice meristemático cosechado, en términos del número y largo de los brotes de cada planta, número de yemas vegetativas, así como el tamaño y/o peso del rizoma logrado.

En lo referente a la **propagación vía semillas**, existen pocos trabajos en los que se aborda el tema de germinación en especies cercanas al *Ruscus Italiano* (Geneve, R.L. 2003.; Girard, J. 1990.; McDonald, B. 1990.; Padasht, M. N., et al, 2005.; Roh, M.S. y Gu Sim, Y. 1996.; Xiaofang, Z., et al. 1995.) en sólo un estudio se reportan resultados de germinación directamente en *Danae racemosa* (Padasht M.N., 2009). Los antecedentes bibliográficos anteriores, indican que la semilla de *Ruscus Italiano* es especialmente difícil de germinar ya que requiere de estratificación en base a bajas temperaturas. En su ambiente natural (norte de Irán), las semillas producidas durante el invierno, germinarán con las altas temperaturas estivales. Durante esta primera temporada solo un 30% o menos de ellas logran germinar, emitiendo primeramente radícula y yema foliar. Durante la segunda temporada y nuevamente después de haber pasado por el período invernal, la semilla antes germinada emitirá una primera y eventualmente una segunda hoja, es decir, en forma natural, se requiere de dos años para obtener una planta con dos hojas. Según Baskin, C.C. y Baskin, J.M. (1998) estas semillas tienen condiciones separadas de dormancia tanto para la radícula como para el epicotilo y en ellas se encuentran dos sub grupos, uno con dormancia de epicotilo simple y otro con dormancia de epicotilo doble (Geneve, 2003).

Dado lo anterior, el problema de lograr la mayor cantidad de plántulas por cada semilla en el menor tiempo posible, debería ser abordado en dos etapas. La primera etapa abarca desde la semilla recolectada hasta la semilla germinada, es decir, con presencia de radícula y yema foliar. La segunda etapa abarca desde la semilla germinada hasta una plántula con presencia de una o dos hojas verdaderas.

Con respecto a la primera etapa, es decir, la etapa de germinación, las variables que interesan determinar son indudablemente el porcentaje de germinación y el tiempo requerido para ello. Se trabajará con semillas obtenidas en la temporada inmediatamente precedente a efecto de no reducir la viabilidad de los embriones por causas de almacenaje prolongado. Dichas semillas, en cantidad estimada de 1.000 unidades por año, serán adquiridas por la contraparte en el mercado nacional al proveedor Sr. Octavio Polanco de la localidad de Pichilemu, con quién ya se establecieron los contactos iniciales a dicho efecto.

A las semillas se les extraerá la cubierta roja y se secarán a 20-25°C con 50 – 70% HR por aproximadamente 2 a 3 meses (Padasht M.N., 2009). En forma paralela se procederá a su desinfección por inmersión. Dados los antecedentes bibliográficos antes mencionados sobre los requerimientos de estratificación de esta especie, se plantea para esta etapa del estudio de germinación, el uso de frío (3 a 5°C) por períodos de entre 0 a 6 semanas, así como el uso de ácido giberélico (GA3) en concentraciones entre 0 y 5000 ppm. como una alternativa de reemplazar la escarificación fría requerida. Posteriormente las semillas así tratadas deberán ingresar a una cámara de germinación con temperaturas entre 15 y 25°C. Como se mencionó anteriormente, se controlará tanto el porcentaje de germinación, como el tiempo requerido para

ello. Todas las semillas serán depositadas en placas Petri sobre papel filtro humedecido con agua destilada. Las placas serán recubiertas con papel aluminio para dar condiciones de oscuridad.

En lo referente a la segunda etapa, es decir, la etapa de emergencia de hojas, se trabajará con semillas germinadas, las que serán tratadas con frío (3 a 5 °C) por períodos entre 0 y 16 semanas y con ácido giberélico (GA3) en concentraciones entre 0 y 5000 ppm. como una alternativa de reemplazar la escarificación fría requerida en esta segunda etapa (dormancia del epicotilo). El material así tratado, será plantado en recipientes plásticos de aproximadamente 10 cm de diámetro con sustrato de perlita. Posterior a esto, se ingresarán a cámara de germinación con temperaturas entre 15 y 25°C. Se medirá el porcentaje de emergencia de hojas, así como el tiempo requerido para ello.

Dado lo anteriormente planteado (Padasht M.N., 2009), se estima que deberían realizarse los siguientes ensayos:

Ensayos de etapa de germinación:

Tratamientos de: Escarificación con temperatura (3 a 5°C) / 0-2-4 y 6 semanas.

Tratamientos de: Ácido giberélico en concentraciones de 0-500-1000-2000 y 5000 ppm.

Tratamientos de: Cámara de germinación con temperaturas de 15-20 y 25°C.

Número de repeticiones por tratamiento: 30.

Ensayos de etapa de emergencia de hojas:

Tratamientos de: Escarificación con temperatura (3 a 5°C) / 0-2-4-6-8-10-12-14 y 16 semanas.

Tratamientos de: Ácido giberélico en concentraciones de 0-500-1000-2000 y 5000 ppm.

Tratamientos de: Cámara de germinación con temperaturas de 15-20 y 25°C.

Número de repeticiones por tratamiento: 30.

En el Anexo de memorias de cálculo de ensayos de propagación vía semillas, se muestran las cantidades de material requerido en cada una de las etapas:

Total de semillas requeridas tratamientos de germinación: 270.

Total de semillas requeridas tratamientos cámara de germinación: 90.

Total de semillas germinadas requeridas tratamientos emergencia de hojas: 420.

Total de semillas requeridas tratamientos cámara germinación hojas: 90.

Estimando una tasa promedio de germinación del 50%, se requiere de un total de 840 semillas / temporada para cumplir con los requerimientos de la etapa más exigente en términos de material, es decir la etapa de ensayos de emergencia de hojas. Dado lo anterior, se plantea la compra de 1.000 semillas por año en total, al proveedor mencionado anteriormente.

Los ensayos serán realizados en las dependencias del predio Agrícola Santa Clara por el personal profesional de dicha empresa y estarán a cargo del coordinador principal del proyecto Ing. Agrónomo Sra. Ana Quijada.

Se espera que con los resultados obtenidos de la primera y segunda temporada de los ensayos antes planteados, se acoten los mejores tratamientos tanto en la etapa de germinación como de emergencia de hojas. Durante la última temporada del proyecto, se propone repetir la metodología de propagación vía semilla más eficiente medida por la cantidad y calidad de las plantas obtenidas por cada semilla plantada, en términos del número y largo de los brotes de cada planta, número de yemas vegetativas, así como el tamaño y/o peso del rizoma logrado.

En lo referente a la **propagación vía división de rizomas**, aún cuando es una técnica antigua de propagación, existen escasos antecedentes bibliográficos publicados, en los cuales se mencione y detalle (Fascella, G.V. et al, 2003; Dalla, C. et al, 2001). Cervelli, C. (2003) realiza un detallado análisis del crecimiento de las plantas y de características del desarrollo de *Danae racemosa*. En base a lo anterior, se plantea la división de coronas de plantas adultas, considerando que esta debe realizarse en el período invernal del receso de crecimiento. En base a los antecedentes bibliográficos consultados y a la experiencia de la contraparte en la propagación de plantas de vivero de peonías vía división de rizomas, se plantea la siguiente metodología en esta etapa.

La división de coronas se inicia con el levante y lavado de la planta madre para posteriormente proceder a dividir con bisturí la corona madre, en base a una yema, dos yemas y cuatro yemas foliares. Todo el material será desinfectado por inmersión en una solución de fungicidas. Las plantas hijas así obtenidas, serán plantadas en bolsas plásticas de 14 cm de diámetro con sustrato en base a 2 combinaciones porcentuales de suelo trumao, arena y turba, sometidos a 13 tratamientos de hormonas enraizantes ANA, IBA y combinaciones (ANA + IBA) en concentraciones de 250, 500, 1.000 y 2.000 ppm, para ser trasladadas por una parte, al invernadero de crecimiento forzado calefaccionado en el que se realizarán ensayos de temperatura ambiente a 15, 20 y 25°C, así como ensayos de temperatura en cama caliente a 12 y 20°C. La necesidad de realizar ensayos de crecimiento en cama caliente ha sido reportada en varias especies (Hartmann et al., 2011) y específicamente en *Ruscus* (Cervelli, 2003). Por otra parte se trasladarán al invernadero frío para ser mantenidas bajo las condiciones de temperatura y humedad relativa que allí se logran.

Indudablemente, en esta metodología de propagación, se trata de obtener el mayor número y calidad de plantas hijas por cada planta madre dividida. Para ello se medirá el número y largo de los brotes de cada planta, número de yemas vegetativas, así como el tamaño y/o peso del rizoma logrado a los 6, 12, 18 y 24 meses después de realizada la división.

Dado lo anteriormente planteado, se estima que deberían realizarse los siguientes ensayos:

Ensayos de división de coronas invernadero calefaccionado:

Tratamientos de división de coronas divididas a: 1-2 y 4 yemas foliares.

Ensayos de temperatura de cámara a 15, 20 y 25°C

Ensayos de temperatura de cama caliente a 12 y 20 °C

Ensayo de tipo de sustrato: Suelo trumao; arena; turba en 2 proporciones

Ensayo con la adición de IBA ; ANA y combinaciones IBA / ANA en concentraciones de 250; 500; 1.000; 2.000 ppm + testigo : 13 tratamientos

Número de repeticiones por tratamiento: 25.

Ensayos de división de coronas invernadero frío:

Tratamientos de división de coronas divididas a: 1-2 y 4 yemas foliares.

Ensayo de tipo de sustrato: Suelo trumao; arena; turba en 2 proporciones

Ensayo con la adición de IBA ; ANA y combinaciones IBA / ANA en concentraciones de 250; 500; 1.000; 2.000 ppm + testigo : 13 tratamientos

Número de repeticiones por tratamiento: 25.

En el Anexo de memorias de cálculo de ensayos de propagación vía división de rizomas, se muestra que la cantidad total de plantas requeridas para la realización de los ensayos es de 13.650 por temporada. Se adquirirá el primer año la totalidad de las plantas requeridas para realizar los ensayos durante las tres temporadas, es decir 41.000 plantas de dos años de edad. Esta cantidad de plantas serán adquiridas en el mercado nacional a una agricultora de la zona de Valdivia con la cual ya se tienen los contactos iniciales establecidos.

Los ensayos serán realizados en las dependencias del predio Agrícola Santa Clara por el personal profesional de dicha empresa y estarán a cargo del coordinador principal del proyecto Ing. Agrónomo Sra. Ana Quijada.

Se espera que con los resultados obtenidos de la primera y segunda temporada de los ensayos antes planteados, se acoten los mejores tratamientos en términos del tamaño óptimo de división de plantas. Durante la última temporada del proyecto, se propone repetir el tratamiento más eficiente medido por la cantidad y calidad de plantas obtenidas por cada planta madre dividida, en términos del número y largo de los brotes de cada planta, número de yemas vegetativas, así como el tamaño y/o peso del rizoma logrado.

Respecto al objetivo específico N° 2: Determinar la forma más eficiente de obtener una planta comercial óptima de *Ruscus Italiano*, a partir de un material de origen dado, medido por el tiempo requerido para ello, se puede mencionar que de acuerdo al Instituto Sperimentale per la floricultura (2003) en su libro *Il Ruscus*, la temperatura ambiental es determinante tanto en la tasa de formación de nuevas yemas, como en la elongación de los brotes para la formación de follaje. Dados los antecedentes allí reportados, a 24°C constantes se tiene una continua y rápida formación de nuevas yemas, pero ninguna formación de brotes, mientras que a 6°C constantes la formación de yemas es mucho más lenta, pero todas las que se forman, se elongan desarrollando un nuevo follaje. En condiciones normales de cultivo (San Remo, Italia) la formación de nuevas yemas y la elongación de los internodos, se desarrollan con el natural devenir climático estacional, que permite en el período frío, la vernalización de las yemas ya formadas y la emergencia del follaje hacia fines del invierno, cuando las crecientes temperaturas favorecen un rápido alargamiento de los brotes.

Dado lo anteriormente planteado, las condiciones ideales de crecimiento para esta especie están dadas por la alternancia de relativamente altas temperaturas (24°C) para favorecer la formación de nuevas yemas y elongación de los tallos y formación de follaje, seguida de relativamente bajas temperaturas (6°C) para favorecer la vernalización de las yemas formadas. En base a lo anterior, se propone que el manejo forzado de las condiciones de temperatura que se pueden lograr al interior de un invernadero, podrían acortar importantemente el tiempo requerido para el desarrollo de estas plantas, logrando en 3 años la obtención de una planta adulta comercial. En este punto, se plantea la incógnita de la eficiencia en el manejo de la temperatura medida en término de los costos requeridos para ello y la tasa de crecimiento de las plantas. Dentro del esquema anterior, se plantea la construcción y realización de dos baterías de ensayos de control térmico bajo 960 m²

invernaderos metálicos con cubierta plástica y con mecanismos de control climático cenitales de apertura / cierre, con malla de protección solar y sombra.

El primer ensayo consistirá en el manejo del 30% de la superficie construida de invernaderos bajo sus condiciones normales de operación de control climático cenital y malla aluminizada. El manejo en estas condiciones consistirá básicamente en tratar de obtener una temperatura promedio dentro del invernadero lo más cercana a 24°C durante el periodo estival y de 6°C durante el periodo invernal con condiciones de humedad relativa entre 50 a 70%, para ello se cuenta con el sistema de control climático cenital de apertura y cierre automático y con el uso de malla de protección solar aluminizada para efecto de reducción de temperatura en el período estival.

El segundo ensayo, que se realizará en el 70% restante de la superficie del invernadero, consistirá por una parte, en el uso de calefacción ambiental en base a dos equipos generadores de aire caliente indirecto con ventilador eléctrico y quemadores de petróleo alimentados por un estanque de 1.000 lt. En este ensayo las plantas se dispondrán en el piso. Por otra parte, dentro de esta superficie se habilitarán 350 m² de camas calientes calefaccionadas en base a agua proporcionada por una caldera alimentada a petróleo por un estanque de 1.000 lt. De esta forma se obtiene un suplemento térmico que permite garantizar una temperatura óptima de crecimiento dentro de los invernaderos, independiente de las condiciones ambientales imperantes. Las condiciones de frío que requieren las yemas para ser inducidas (vernalización) se le darán a las plantas dentro de cámaras de frío de propiedad del agente ejecutor. De esta forma, se proporcionarán artificialmente condiciones alternadas de altas y bajas temperaturas durante un año. En concreto, se propone entregar condiciones de aproximadamente 2 meses a temperaturas de 6°C (equivalente a aproximadamente 1.500 horas frío, requerimiento estimado del cultivo) seguidos de 4 meses a las temperaturas definidas en los ensayos respectivos (15, 20, 25°C de temperatura ambiente y/o 12 ó 20°C de temperatura de cama caliente), repitiendo esta secuencia dos veces cada año, a objeto de forzar la planta duplicando su crecimiento natural anual.

El seguimiento del desarrollo del cultivo durante 2 temporadas consecutivas bajo las tres condiciones forzadas antes propuestas (Ensayos bajo invernadero frío; Ensayos bajo invernadero calefaccionado a piso; Ensayos bajo invernadero calefaccionado en cama caliente) medidos en términos del número y largo de los brotes de cada planta, número de yemas vegetativas, así como el tamaño y/o peso del rizoma medidos periódicamente, permitirán caracterizar cuantitativa y descriptivamente el desarrollo de la planta sometida a estas condiciones forzadas en términos del desarrollo fenológico de cada una de sus partes (raíces, rizoma, follaje nuevo, follaje del año anterior y frutos). Lo anterior, permitirá realizar sucesivos ajustes en los períodos requeridos tanto de horas frío como de días grado para obtener la máxima eficiencia en la vernalización de las yemas y el crecimiento de los tallos. Del análisis anterior, se deducirán las condiciones óptimas de manejo forzado térmico para lograr el objetivo de determinar la forma más eficiente (en términos de costos de calefacción y frío) para obtener una planta comercial óptima de *Ruscus Italiano*, a partir de un material de origen dado, en el menor tiempo posible. Durante la última temporada se repetirá el método de crecimiento seleccionado como más eficiente y se obtendrá la primera partida de plantas adultas a partir del material ingresado a los invernaderos durante la primera temporada.

El logro del objetivo antes propuesto, como se mencionó, requiere de 960 m² de estructuras de invernaderos metálicos con cubiertas de polietileno térmico y sistema de control climático cenital de apertura y cierre automático, con uso de malla de protección solar aluminizada para efecto de reducción de temperatura en el período estival, así como de malla 80% sombra dados los requerimientos del cultivo. Las estructuras anteriores proveen las mejores condiciones de estanqueidad térmica y tendrán una capacidad total de contención de aproximadamente 45.000 unidades o plantas, lo que se alcanzará durante la tercera temporada de ensayos, al ingresar a ellos la última batería de plantas en ensayo (aproximadamente 14.500 plantines). El 70% de la



superficie de estas estructuras deberán ser complementadas, como se mencionó anteriormente, con un sistema de calefacción en base a equipos generadores de aire caliente indirecto con ventilador eléctrico y quemadores de petróleo. Por otra parte bajo esta última superficie se habilitarán 350 m² de camas calientes calefaccionadas en base a agua proporcionada por una caldera también alimentada a petróleo. Por último el cultivo se desarrollará en bolsas de polietileno de 14 cm. de diámetro x 20 cm de alto, las que contendrán una planta por bolsa sobre un sustrato compuesto de suelo trumao, arena y turba. En el caso de las plantas que recibirán la vernalización en cámaras de frío, se contempla el uso de 902 bandejas o contenedores plásticos cada uno con 16 bolsas con plantas, a efectos de facilitar el traslado y acopio de ellas dentro de las cámaras en estructuras de soporte metálico (repisas) de tres pisos de almacenamiento. El detalle de las especificaciones de los invernaderos, sistemas de calefacción y camas calientes, se presenta en Anexo de cotización adjunto. El detalle del espacio requerido de invernaderos climatizados dadas las necesidades planteadas en los ensayos se presenta en el Anexo respectivo. De igual forma se presentan en Anexos los requerimientos de espacios de cámaras de frío para el proceso de vernalización y su disponibilidad actual en el predio

Los ensayos serán realizados en las dependencias del predio Agrícola Santa Clara por el personal profesional de dicha empresa y estarán a cargo del coordinador principal del proyecto Ing. Agrónomo Sra. Ana Quijada.

Producto de los ensayos anteriores se obtendrán anualmente una cantidad de 15.000 plantas de *Ruscus Italiano*, es decir un total de aproximadamente 45.000 plantas, en diferentes estadios de desarrollo, en los tres años de duración del proyecto. Lo anterior constituye, por una parte, una prueba concreta de la validación práctica de las metodologías y protocolos definidos en los ensayos realizados y, por otra parte una prueba a escala piloto (considerando que se requieren de 80.000 plantas por ha en las plantaciones comerciales) de producción de plantas de vivero de esta especie.

3.10. Indicar las actividades a llevar a cabo en el proyecto asociándolas a los objetivos específicos y resultados esperados.

Nº OE	Resultado Esperado (RE)	Actividades
1	<p>Determinar una metodología de propagación de plantas de <i>Ruscus Italiano</i> que permita una máxima eficiencia. (Medida por la tasa de propagación lograda vía semilla, división de rizomas ó micro propagación.).</p>	<p>1. Ensayos de propagación 1.1. <u>Ensayos de propagación vía micropropagación</u> 1.1.1 Ensayos de prop. vía microprop. 1º temporada Cosecha y obtención de explantes Laboratorio de micropropagación Cámara de crecimiento Traslado a Invernadero Crecimiento 1.1.2. Ensayos de prop. vía microprop. 2º temporada Cosecha y obtención de explantes Laboratorio de micropropagación Cámara de crecimiento Traslado a Invernadero Crecimiento 1.1.3. Ensayos de prop. vía microprop. 3º temporada Cosecha y obtención de explantes Laboratorio de micropropagación 1.2. <u>Ensayos de propagación vía semilla</u> 1.2. 1. Ensayos de propagación vía semilla 1º temporada Obtención y secado Tratamientos de escarificación Tratamientos de germinación Tratamientos de frío en hoja Tratamientos de cámara de crecimiento Traslado a Invernadero Crecimiento 1.2.2. Ensayos de propagación vía semilla 2º temporada Obtención y secado Tratamientos de escarificación Tratamientos de germinación Tratamientos de frío en hoja Tratamientos de cámara de crecimiento Traslado a Invernadero Crecimiento 1.2.3. Ensayos de propagación vía semilla 3º temporada Obtención y secado Tratamientos de escarificación Tratamientos de germinación Tratamientos de frío en hoja Tratamientos de cámara de crecimiento 1.3. <u>Ensayos de propagación vía división de corona</u> 1.3. 1. Ensayos de propagación vía corona 1º temporada División de rizoma Traslado a Invernadero Crecimiento 1.3.2. Ensayos de propagación vía corona 2º temporada División de rizoma Traslado a Invernadero Crecimiento 1.3.3. Ensayos de propagación vía corona 3º temporada División de rizoma Traslado a Invernadero Crecimiento</p>

2	<p>Determinar una metodología para la obtención de plantas comerciales de Ruscus Italiano, que permita una máxima eficiencia. (Medida por el tiempo requerido para obtener (o desarrollar) una planta comercial de vivero óptima -de rápida entrada en producción - a partir de un material de origen dado).</p>	<p>2. Ensayos para el crecimiento comercial Construcción invernadero Ensayo invernadero Frío Ensayo invernadero calefaccionado a piso Ensayo Invernadero calefaccionado cama caliente Ensayo vernalización cámara de frío</p>
2	<p>Producción piloto de 15.000.- plantas / año durante el desarrollo del proyecto.</p>	<p>1. Ensayos de propagación 2. Ensayos para el crecimiento comercial</p>



3.11. Carta Gantt: indique la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas anteriormente de acuerdo a la siguiente tabla:

SIGUIENTE CUADRO: Carta Gantt del proyecto

3.12. Indique los hitos críticos para su proyecto.

Hitos críticos ⁹	Fecha (mes y año)
Metodología de micropropagación definida.	Diciembre de 2014
Metodología de propagación vía semilla definida.	Agosto de 2014
Metodología de propagación vía división de corona definida.	Agosto de 2014
Metodología de crecimiento comercial definida.	Marzo de 2015

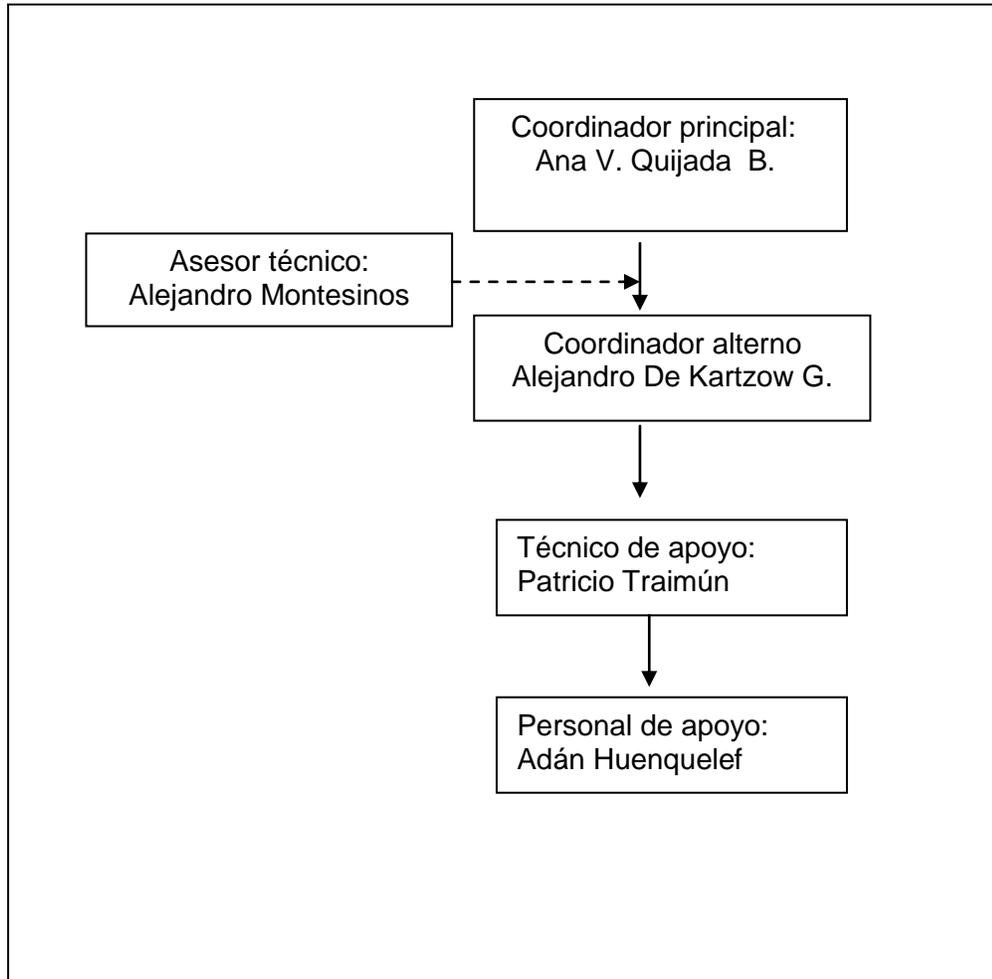
⁹ Un hito representa haber conseguido un logro importante en el proyecto. Los hitos son una forma de conocer el avance del proyecto sin estar familiarizado con éste y constituyen una tarea de duración cero porque simbolizan un logro, un punto, un momento en el proyecto. El hecho de que el hito suceda permite que otras tareas puedan llevarse a cabo.

3.13. Indique las fortalezas y debilidades de su proyecto en términos técnicos, de recursos humanos, organizacionales y de mercado.

Fortalezas
<p>El proyecto se inserta en un rubro comercial (producción de follaje de Ruscus Italiano para la exportación) que muestra una importante y creciente demanda en los mercados internacionales. Las ventajas competitivas de Chile en este rubro son innegables, no obstante ello, su desarrollo se encuentra limitado por la imposibilidad de acceder al material vegetal para iniciar su producción. Dado lo anterior, el proyecto se focaliza en el “cuello de botella” de esta industria al pretender lograr una metodología eficiente en la producción de plantas de vivero. Los antecedentes técnicos existentes permiten vislumbrar que existen las metodologías para lograr el objetivo anterior, no obstante ello estas no se encuentran disponibles comercialmente, por razones obvias.</p> <p>El equipo humano con que se cuenta para el desarrollo del proyecto posee los conocimientos y la experiencia técnica y de administración idóneos para llevarlo a cabo. Por otra parte, se cuenta con toda la infraestructura tecnológica productiva de una empresa dedicada por largo tiempo a la producción de ornamentales para la exportación, así como a la producción de plantas de vivero. El equipo de trabajo se encuentra consolidado al haberse desarrollado por los pasados 10 años.</p> <p>Por último el esfuerzo que se está abordando con este emprendimiento esta focalizado en un aspecto que viene a complementar perfectamente la estructura productiva actual de la empresa ejecutora, lo que le permitirá consolidarse con base a una cartera de oferta diversificada tanto en los productos como en la oferta temporal, mejorando considerablemente su competitividad.</p>
Debilidades
<p>Las principales debilidades que este proyecto puede enfrentar dicen relación con aspectos de bioantagonistas (plagas y enfermedades), así como frente a accidentes climáticos y similares. Para ello se realizaran todos los manejos tendientes a prevenir la aparición de dichos bioantagonistas y, de igual forma, se tomarán todas las providencias para mitigar el efecto detrimental de accidentes climáticos mediante el manejo forzado (invernaderos) de los cultivos.</p> <p>Indudablemente las metodologías que se pretenden desarrollar en este proyecto no están exentas de incerteza ya que, como se mencionó, no son comercialmente conocidas. Para ello se poseen las capacidades técnicas y de conocimientos científicos a fin de superar los problemas que se enfrentarán en esta área y, de igual forma, se diseñaron un conjunto de ensayos que cubren las principales variables que las pudiesen estar afectando.</p>

4. ORGANIZACION

4.1. Organigrama del proyecto



4.2. Descripción de la función de los participantes del proyecto

	Función dentro del proyecto
Ejecutor	Será responsable por la correcta ejecución de todas las actividades del proyecto y de velar por el logro de los objetivos del mismo dentro de los plazos estipulados. Garantizará financieramente los compromisos contraídos con FIA.
Asociado 1	La empresa Novazel S.A. no considera ninguna participación dentro de las actividades del proyecto.

4.3. Describir las responsabilidades del equipo técnico/administrativo asociado a la ejecución del proyecto, utilizar el siguiente cuadro como referencia. 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
4	Técnico de apoyo		

Nº Cargo	Nombre persona	Formación/Profesión	Empleador	Responsabilidades en el proyecto
1	Ana Victoria Quijada Bannura. <u>Coordinador del Proyecto.</u>	Ingeniero Agrónomo.	Independiente	Será responsable de planificar los ensayos del proyecto, de proveer la adecuada organización para su correcta ejecución, de dirigir su realización, evaluación y análisis y de controlar cada una de las actividades ejecutadas. Además será responsable de la elaboración de los informes y rendiciones solicitados por FIA y de las charlas y días de campo.
1	Alejandro De Kartzow García. <u>Coordinador alternativo del Proyecto.</u>	Ingeniero Agrónomo. Magister en Gestión. Doctor en Ciencias Empresariales.	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.	Será responsable de planificar los ensayos del proyecto en conjunto con el coordinador principal y el equipo técnico y de controlar la correcta ejecución de las actividades generales del proyecto. Además participará en las charlas y días de campo y la elaboración de los informes y rendiciones solicitados por FIA.
2	Alejandro Montesinos Vásquez	Ingeniero Agrónomo.	Independiente	Será responsable de asesorar en la ejecución y control de los ensayos del proyecto.
4	Patricio Arturo Traimún Ramos	Técnico en Administración de Empresas. Agricultor en ornamentales y vivero.	Alejandro De Kartzow G.	Será responsable de colaborar en la coordinación y ejecución de los ensayos del proyecto y en la vigilancia y seguridad del sector en donde se desarrollará el proyecto (residencia permanente en el lugar).

5. ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACION

Indicar y describir la estrategia de comercialización para insertar en el mercado 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 este proceso.

Como se mencionó, la demanda por plantas de vivero de *Ruscus Italiano* es una **demandada derivada** de la exportación de su follaje.

La demanda internacional por follaje de *Ruscus Italiano* está fuertemente consolidada en los mercados internacionales del hemisferio norte, los que no reciben oferta a contrastación, periodo en el cual Chile podría estar arribando con su producción. Dado lo anterior, la estrategia de comercialización que se seguirá en este rubro se basa en consolidar, primeramente, una producción exportable, ya que no se visualizan limitantes de mercado en términos de la demanda. Al respecto, existen múltiples importadores tanto de Japón como de EEUU y de la UE, que han manifestado su interés en comprar la totalidad de la producción que se obtenga, a atractivos precios, lo que indudablemente impulsará la venta de plantas de vivero de esta especie, dada la alta rentabilidad de este cultivo.

No obstante lo anterior, **se impulsará la venta de plantas a nivel nacional** mediante la difusión de los resultados de este proyecto, tanto a través de días de campo como de charlas y, principalmente por medio de la creación de una página Web, en donde se informará periódicamente de los resultados obtenidos y de los aspectos comerciales de mercado que se reporten, de esta forma, los agricultores interesados podrán tener un fácil acceso a información relevante para la toma de decisiones de plantación y, consecuentemente de compra de plantas de vivero.

6. ESTRATEGIA DE DIFUSION DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

Describir la estrategia de difusión de los resultados del proyecto, indicando las actividades específicas contempladas en ésta.

Las actividades de difusión contempladas en el proyecto se relacionan con los siguientes aspectos:

Días de Campo. En el mes de Enero de los años 2014 y 2015 se realizarán días de campo, a los que se convocará a todos los actores interesados en este tipo de iniciativas. Dichas actividades se desarrollarán en el predio y en ellas se reportarán los resultados obtenidos y, así mismo, se tendrá la oportunidad de visitar la totalidad de las actividades desarrolladas.

Seminario final. Durante el mes de mayo del año 2015 se realizará un seminario final en el que se reportarán todos los avances logrados en el proyecto.

Página Web. Durante Junio del año 2014 se implementará una página Web en la que se reportará sistemáticamente sobre los avances logrados en el proyecto. Lo anterior se diseñará de una forma gráfica y atractiva a objeto de facilitar la difusión y el entendimiento de los logros alcanzados.

7. COSTOS DEL PROYECTO

7.1. Indicar el presupuesto consolidado del proyecto (Completar también los cuadros en el archivo Excel “Costos del proyecto PYT 2011-12.xlsx”).

Nº	Ítem	Aporte FIA (\$) (1)	Aporte contraparte (\$)			TOTAL (\$) (1+2+3)
			Pecuniario (2)	No pecuniario (3)	Total (2 + 3)	
1	Recursos humanos					
2	Equipamiento					
3	Infraestructura (menor)					
4	Viáticos y movilización					
5	Materiales e insumos					
6	Servicios de terceros					
7	Difusión					
8	Capacitación					
9	Gastos generales					
10	Gastos de administración					
11	Imprevistos					
Total						

OBSERVACIÓN:

SE ANEXA CUADRO EXCEL CON DETALLE DE APORTES POR PARTICIPANTE Y POR PERIODO.

SE ANEXA MEMORIAS DE CALCULO DE LOS MONTOS PRESENTADOS.

7.2. Costeo por actividad: indique para cada una de las actividades del proyecto señaladas en la carta Gantt, el costo asociado a ellas. Para esto, considere solo los ítems de gasto del siguiente cuadro. El costo de cada actividad corresponde a la suma del aporte FIA y de contraparte (pecuniario y no pecuniario).

De acuerdo a la carta Gantt (3.11)		\$						Total (M\$)	%
Nº OE	Actividades	Recursos Humanos	Viáticos y movilización	Materiales e insumos	Servicios de terceros	Difusión	Capacitación		
1	Ensayos de propagación vía micropropagación.								
1	Ensayos de propagación vía semilla								
1	Ensayos de propagación vía división de corona								
2	Ensayos para el crecimiento comercial								
TOTAL									
Totales por ítem de acuerdo al cuadro 7.1.									

8. INDICADORES DE IMPACTO

Seleccione el o los indicadores de impacto que apliquen a su proyecto y complete el siguiente cuadro:

Selección de indicador ¹⁰	Indicador	Descripción del indicador ¹¹	Fórmula de indicador	Línea base del indicador ¹²	Indicador al término del proyecto ¹³	Indicador a los 3 años de finalizado el proyecto ¹⁴
X	Ventas	Ingreso por ventas de plantas de vivero.	\$/año			
X	Costos	Costo por planta comercial de vivero	\$/unidad			
	Empleo		Jornadas hombre/año			

¹⁰ Marque con una X, el o los indicadores a medir en el proyecto.

¹¹ Señale para el indicador seleccionado, lo que específicamente se medirá en el proyecto.

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, al final del proyecto.

¹⁴ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al cabo de 3 años de finalizado el proyecto.

9. GARANTIAS

De acuerdo a las bases de postulación, **si el proyecto es aprobado**, es necesario que se garantice la correcta utilización de los recursos que FIA transferirá. Para esto, el ejecutor deberá entregar a FIA alguno(s) de los siguientes documentos para garantizar los distintos aportes de dinero que se vayan realizando durante la ejecución del proyecto:

- Boleta de garantía bancaria
- Póliza de seguros de ejecución inmediata
- Depósitos a plazo
- Certificado de fianza
- Pagaré a la vista

Considerando lo anterior, es que se solicita indicar **preliminarmente** en el siguiente cuadro, el tipo de documento(s) de garantía que se utilizaría(n) y quién(es) de los integrantes del proyecto la otorgarían en caso de ser aprobado el mismo.

Selección de documento de garantía ¹⁵	Tipos de documento de garantía	Institución/empresa/persona natural ¹⁶
	Boleta de garantía bancaria ¹⁷	
	Póliza de seguro de ejecución inmediata ¹⁸	
	Depósito a plazo	
	Certificado de fianza ¹⁹	
	Pagaré a la vista ²⁰	

¹⁵ Marque con una X, el o los documentos de garantía que se utilizarán.

¹⁶ Institución, empresa, persona natural vinculada al proyecto que otorgará la garantía.

¹⁷ Garantía que otorga un banco, a petición de su cliente, llamado "tomador" a favor de otra persona llamada "beneficiario" que tiene por objeto garantizar el fiel cumplimiento de una obligación contraída por el tomador o un tercero a favor del beneficiario. Se obtiene mediante un depósito de dinero en el banco o con cargo a un crédito otorgado por el banco al tomador.

¹⁸ Instrumento de garantía que emite una compañía de seguros a solicitud de un "tomador" y a favor de un "asegurado". En caso de incumplimiento de las obligaciones legales o contractuales del tomador, la compañía de seguros se obliga a indemnizar al asegurado por los daños sufridos, dentro de los límites establecidos en la ley o en el contrato.

¹⁹ Documento emitido por una institución de garantía recíproca, la cual se constituye en fiadora (aval) de las obligaciones de un tomador para con un beneficiario. Para esto el tomador debe entregar una garantía a la institución de garantía recíproca.

²⁰ Escrito notarial en el cual se deja constancia de que quien lo suscribe (tomador), tiene la obligación de pagar en la fecha especificada en el documento y a la persona identificada en el mismo (beneficiario), una cierta suma de dinero. FIA acepta garantizar con este documento.

10. ANEXOS

Anexo 1. Subsector y rubro de impacto del proyecto de acuerdo a CIIU-Clasificador de actividades económicas para Chile.

Anexo 2. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre	Alejandro Cristián Andrés De Kartzow García	
Giro / Actividad	Agricultor en frutales ; Vivero y Floricultura	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	X
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2011 (UF)		
Exportaciones, año 2011 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo del representante legal	Alejandro Cristián Andrés De Kartzow García	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Dueño	
Firma del representante legal		

Anexo 3. Ficha identificación de los asociados

Esta ficha debe ser llenada para cada uno de los asociados al proyecto.

Nombre	Floricultura Novazel S.A.	
Giro / Actividad	Comercialización, Exportación e Importación de Flores y Plantas.	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2010 (UF)		
Exportaciones, año 2010 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.novazel.com	
Nombre completo del representante legal	Matías Eduardo Avendaño Ceballos	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente General	
Firma del representante legal		

Anexo 4. Ficha identificación coordinador y equipo técnico

Esta ficha debe ser llenada por el coordinador y por cada uno de los profesionales del equipo técnico.

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

Nombre completo	Alejandro De Kartzow García
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo; Magister en Gestión; Doctor en Ciencias Empresariales.
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

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

Nombre completo	Patricio Arturo Traimún Ramos
RUT	
Profesión	Técnico en administración / Agricultor en ornamentales.
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Agrícola Santa Clara.
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Anexo 5. Carta compromiso aportes postulante ejecutor y asociados

Presentar una carta de compromiso del postulante ejecutor y de cada uno de los asociados, según el siguiente modelo:

Lugar,
Fecha (día, mes, año)

Yo **Nombre Representante Legal**, RUT:XX.XXX.XXX-X, vengo a manifestar el compromiso de la entidad **Nombre Entidad Postulante**, RUT:XX.XXX.XXX-X , a la cual represento, para realizar un aporte total de **monto en pesos** al proyecto denominado "**Nombre del proyecto**", presentado a la Convocatoria de Proyectos 2011-2012 de FIA, valor que se desglosa en **monto en pesos** como aportes pecuniarios y **monto en pesos** como aportes no pecuniarios.

Firma del Representante Legal

Nombre del Representante Legal
Cargo Representante legal
Entidad Postulante
RUT Representante Legal

SE PRESENTAN CARTAS DE COMPROMISO A CONTINUACIÓN



Anexo 6. Carta compromiso de cada integrante del Equipo Técnico

Presentar una carta de compromiso de cada uno de los integrantes identificados en el equipo técnico, según el siguiente modelo:

Lugar,
Fecha (días, mes, año)

Yo **Nombre del profesional**, RUT:XX.XXX.XXX-X , vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **Cargo en el proyecto** en el proyecto denominado "**Nombre del Proyecto**", presentado a la Convocatoria de Proyectos 2011-2012. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **número de horas** por mes durante un total de **número de meses** meses, servicio que tendrá un costo total de **monto en pesos**, valor que se desglosa en **monto en pesos** como aporte FIA, **monto en pesos** como aportes pecuniarios de la Contraparte y **monto en pesos** como aportes no pecuniarios.

Firma del Representante Legal

Nombre del Representante Legal
Cargo Representante legal
Entidad Postulante
RUT Representante Legal

SE PRESENTAN CARTAS DE COMPROMISO A CONTINUACIÓN



Anexo 7. 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 que no cumpla una función de apoyo. 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.

SE PRESENTAN CV A CONTINUACIÓN



Anexo 8. Ficha de antecedentes legales del postulante ejecutor

Estas fichas deben ser llenadas por el **postulante ejecutor** y por cada uno de los asociados

1. Identificación

Nombre o razón social	Alejandro Cristián Andrés De Kartzow García
Nombre fantasía	Agrícola Santa Clara
RUT	
Objeto	NO APLICA A PERSONA NATURAL
Domicilio social	
Duración	
Capital (\$)	

2. Administración (composición de directorios, consejos, juntas de administración, socios, etc.)

Nombre	Cargo	RUT

3. Apoderados o representantes con facultades de administración (incluye suscripción de contratos y suscripción de pagarés)

Nombre	RUT

4. Socios o accionistas (Sociedades de Responsabilidad Limitada, Sociedades Anónimas, SPA, etc.)

Nombre	Porcentaje de participación

5. Personería del (los) representante(s) legal(es) constan en

Indicar escritura de constitución entidad, modificación social, acta de directorio, acta de elección, etc.	
Fecha	
Notaría	

6. Antecedentes de constitución legal

a) Estatutos constan en:

Fecha escritura pública	
Notaría	
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	
Inscripción Registro de Comercio	
Fojas	
Nº	
Año	
Conservador de Comercio de la ciudad de	

b) Modificaciones estatutos constan en (si las hubiere)

Fecha escritura pública	
Notaría	
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	
Inscripción Registro de Comercio	
Fojas	
Nº	
Año	
Conservador de Comercio de la ciudad de	

c) Decreto que otorga personería jurídica

Nº	
Fecha	
Publicado en el Diario Oficial de fecha	
Decretos modificatorios	
Nº	
Fecha	
Publicación en el Diario Oficial	

d) Otros (caso de asociaciones gremiales, cooperativas, organizaciones comunitarias, etc.)

Inscripción Nº	
Registro de	
Año	

e) Esta declaración debe suscribirse por el representante legal de la entidad correspondiente (ejecutor o asociado), quien certifica que son fidedignos.

Nombre	Alejandro Cristián Andrés De Kartzow García
RUT	
Firma	

Anexo 8. Ficha de antecedentes legales del postulante ejecutor

Estas fichas deben ser llenadas por el postulante ejecutor y por cada uno de los **asociados**

1. Identificación

Nombre o razón social	Floricultura Novazel S.A.
Nombre fantasía	Novazel
RUT	
Objeto	Comercialización, Exportación e Importación de Flores y Plantas.
Domicilio social	
Duración	
Capital (\$)	

2. Administración (composición de directorios, consejos, juntas de administración, socios, etc.)

Nombre	Cargo	RUT
Lyall Murray Fieldes	Presidente Directorio	
Danny Chan	Director	
Beverley Joe	Director	

3. Apoderados o representantes con facultades de administración (incluye suscripción de contratos y suscripción de pagarés)

Nombre	RUT
Matías Eduardo Avendaño Ceballos	

4. Socios o accionistas (Sociedades de Responsabilidad Limitada, Sociedades Anónimas, SPA, etc.)

Nombre	Porcentaje de participación
Flowerzone South America NZ	
Beverley Joe	

5. Personería del (los) representante(s) legal(es) constan en

Indicar escritura de constitución entidad, modificación social, acta de directorio, acta de elección, etc.	Sesión Extraordinaria de Directorio
Fecha	11 / 04 / 2011
Notaría	María Gloria Acharán Toledo

6. Antecedentes de constitución legal

f) Estatutos constan en:

Fecha escritura pública	29 /01 / 2003
Notaría	Antonieta Mendoza Escalas / 16° Notaría de Santiago.
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	04 / 02 / 2003
Inscripción Registro de Comercio	10 / 10 / 2003
Fojas	195
N°	139
Año	2003
Conservador de Comercio de la ciudad de	Concepción

g) Modificaciones estatutos constan en (si las hubiere)

Fecha escritura pública	23 /10 /2006
Notaría	Notaría María Gloria Acharán Toledo
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	
Inscripción Registro de Comercio	22 / 12 / 2006
Fojas	52169
N°	37343
Año	2006
Conservador de Comercio de la ciudad de	Santiago

h) Decreto que otorga personería jurídica

N°	
Fecha	
Publicado en el Diario Oficial de fecha	
Decretos modificatorios	
N°	
Fecha	
Publicación en el Diario Oficial	

i) Otros (caso de asociaciones gremiales, cooperativas, organizaciones comunitarias, etc.)

Inscripción N°	
----------------	--



Registro de	
Año	

- j) Esta declaración debe suscribirse por el representante legal de la entidad correspondiente (ejecutor o asociado), quien certifica que son fidedignos.

Nombre	Matías Eduardo Avendaño Ceballos
RUT	
Firma	



Anexo 9. Antecedentes comerciales del postulante ejecutor

Entregar informe DICOM (Platinum).

**SE PRESENTA ORIGINAL DE INFORME DICOM PLATINUM DEL AGENTE EJECUTOR
Y DE INFORME DICOM CORRIENTE**

Anexo 10. Antecedentes técnicos del cultivo de *Ruscus Italiano*.

En el presente anexo se resumirán algunas características relevantes del cultivo del *Ruscus*, en base a antecedentes aportados por CERVELLI, 2003 y LÓPEZ, et al, 2006.

Las especies del género *Ruscus*, de la familia de las Liliáceas, son en general plantas de pequeño porte, arbustivas y perennes, que en estado silvestre alcanzan alrededor de un metro de alto, manteniéndose verdes todo el año. Poseen un grueso rizoma que va extendiéndose paulatinamente, y del cual emergen diferente número de tallos, que según las especies se ramificarán o no, y que a salidas del invierno brotarán de forma natural del rizoma subterráneo.

Los nuevos brotes, similares a los del espárrago, aumentan en grosor y tamaño a medida que la planta desarrolla más su rizoma. En éstos tallos aparecen unas formaciones planas (tallos modificados) que simulan hojas perfectas las que se denominan cladodios o filocladios, los cuales tienen capacidad fotosintética. Estos están dispuestos de modo alterno y son de color verde, grisáceo o brillante, según las especies. Las hojas verdaderas son pequeños catáfilos (escamas) lanceolados, membranosos y no fotosintéticos siendo prácticamente imperceptibles. Sólo la presencia de flores en el centro de los filocladios revela que se trata de tallos y no de hojas.

Los sexos se encuentran separados, tratándose de plantas dioicas, de pie masculino o femenino; en la flor masculina se distinguen los estambres y en la femenina un pistilo, que dará lugar a un fruto, en forma de baya.

La floración al aire libre se produce en primavera y verano, mientras que el fruto madura en otoño e invierno, adoptando una tonalidad roja brillante y produciendo una semilla que, recolectada y limpiada del tegumento, puede ser viable una vez sembrada. Este método de propagación ampliamente difundido presenta la dificultad que deben pasar 5 ó 6 años desde la siembra para tener una pequeña planta idónea para el trasplante definitivo. Últimamente, las plantaciones se realizan con trozos de rizoma obtenidos por división de ejemplares adultos, dotados de una o varias yemas, las que evolucionarán una vez llevadas a terreno definitivo. Aparte del tradicional aprovechamiento ornamental, presenta otros, en especial el farmacológico, que en determinados países lo han llevado al borde de la extinción, por la utilización de sus contenidos en aceites esenciales, saponinas, etc., como remedios antiinflamatorio, diurético y protector capilar, al ser rico en vitamina B.

Entre las especies cultivadas principalmente en este género se encuentran *Ruscus aculeatus* L. (*Danae Racemosa* L. o *Ruscus Racemosus* L.), y *Ruscus hypophyllum* L. El *Ruscus racemosus*, comúnmente conocido como *Ruscus Italiano*, corresponde a un arbusto de 1 m de envergadura, con numerosos tallos erguidos, que parten de un rizoma, portadores de cladodios de 2 a 2,5 cm de longitud, con forma ovalada, muy coriáceos, de color verde oscuro y terminados en punta. La flor y el fruto reúnen las características propias del género. Es una planta originaria del norte de Irán que crece en condiciones sombrías de sotobosque (Latitud 40° Norte), a 1.000 metros sobre el nivel del mar, con precipitaciones entre 700 a 1.600 mm. Comercialmente es cultivado en San Remo, Italia (Latitud 45° norte), en donde existen aproximadamente 330 hectáreas. En este aspecto es importante recordar que la Región de los Ríos está situada a 40° de latitud Sur, por lo que sus condiciones agro climáticas han demostrado ser las ideales para el desarrollo de este cultivo.

El *Ruscus hypophyllum* L., comúnmente conocido como Ruscus Israelí, tiene una altura de aproximadamente 70 cm y presenta cladodios con menor variabilidad de tamaño, de 5 a 9 cm de longitud, son ovalados con el ápice aguzado, son flexibles presentando una tonalidad de verde más clara que el Italiano. No requiere de la acumulación de frío invernal.

La vida de la planta de Ruscus puede alcanzar a más de veinte años y al menos diez en plena producción. La planta prefiere la sombra, por lo que debe ser cultivada bajo la protección de mallas de sombreado que proporcionen una limitación de la radiación solar. En lo referente a la temperatura, el Ruscus Italiano requiere de alternancias de temperaturas invernales en torno a los 6°C y estivales en torno a los 24°C para la formación consecutiva de yemas y tallos. En general la planta es muy resistente a temperaturas bajo cero (-5°C). Dado lo anterior, se adapta bastante bien a climas de tipo mediterráneo frío.

En lo referente al suelo, esta requiere suelos de reacción ácida o neutra, de textura media a suelta, con altos contenidos de materia orgánica. Si esto no es así se recomienda añadir importantes cantidades de materia orgánica (30-50 m³ de estiércol por 1000 m² de cultivo). No es aconsejable cultivar Ruscus en terrenos pesados, ya que es muy sensible a problemas de pudrición en los rizomas. La mejor época de plantación es en otoño-invierno, después de los fuertes calores de verano y antes de los fríos invernales, o también a inicios de la primavera.

El marco de plantación utilizado en el sur de Chile (Valdivia) es de 25 x 25 cm, en mesas de 1,25 m de ancho, es decir, 4 hileras por mesa, se consideran pasillos de 0,75 m entre las mesas. Lo anterior implica una densidad de 80.000 plantas / ha. En la medida que el cultivo se desarrolla, se puede requerir un levante selectivo de plantas intermedias a objeto de reducir la densidad. El cultivo requiere de abundante riego y de fertilización N-P-K en una relación de equilibrio 1:1:1, dependiendo de las características del suelo.

Las principales plagas y enfermedades que lo afectan son el pulgón, trips, afidos, coleópteros, lepidópteros, ácaros y nemátodos en el caso de las plagas y fusarium, phytophthora, botrytis y alternaria en el caso de las enfermedades.

Los tallos, para ser cosechados, deberán estar maduros, presentando un cierto nivel de lignificación, procurando mantener un equilibrio entre los tallos cosechados y los que permanecen en la planta, de tal manera que siempre se deberán conservar algunos para propiciar y garantizar la producción continua y la absorción de elementos nutritivos que producirán la acumulación de reservas. Los nuevos brotes, una vez adquirida su longitud definitiva, tardan en madurar y adquirir una coloración verde intensa en un período de dos a tres semanas, dependiendo de la época del año, siendo este el momento que determina su punto de corte. En cuanto al volumen de producción, este puede contemplar la cosecha de dos tallos a partir del quinto año, duplicando su producción año en año, pudiendo alcanzar hasta los 40 tallos/planta. Indudablemente desde este punto de vista una de las principales limitaciones de este cultivo es la lentitud de la entrada en producción. Los tallos deben tener mínimo 40 cm de longitud, debiendo conservar sus filocladios y mantenerse erectos. El período que estos tallos pueden ser conservados en almacenaje es bastante extendido, dado por lo coriáceo del material, lo cual favorece indudablemente su comercialización. En tal sentido el Ruscus Italiano es altamente demandado por los consumidores debido a su larga duración en los arreglos y ramos con él confeccionados.

Anexo 11. Antecedentes de mercado del cultivo de Ruscus Italiano.

En el presente anexo se tocarán tanto aspectos del mercado internacional de follaje como antecedentes de mercado de Ruscus Italiano.

De acuerdo a la información de las bases de datos estadísticos de comercio internacional de commodities de las Naciones Unidas (COMTRADE), durante el año 2007 el movimiento internacional de follaje de corte en términos de las exportaciones e importaciones alcanzó a los US\$ 1.017 Millones, mostrando una evolución en el período 2003-2007 muy positiva de alrededor de un 12 % de tasa de crecimiento media anual de su valor. Este positivo escenario, se fundamenta en el incremento en el uso de follajes para la elaboración de arreglos y presentaciones florales.

El análisis del comercio internacional de follaje de corte, será presentado a continuación en base a datos elaborados de la citada fuente anterior (COMTRADE) e Infocenter (2009). En el siguiente Cuadro se presentan los valores exportados e importados, para el año 2007, por los principales países y bloques a los que pertenecen.

CUADRO. Principales Mercados de Follaje (HS060491). Año 2007 (Valor en miles de US\$).

Bloque / País	Exportac.	Importac.
Holanda	220.116	253.395
Dinamarca	120.658	
Italia	109.167	21.556
Bélgica	72.965	70.684
Irlanda	8.177	
Polonia	6.815	26.124
Alemania	33.419	139.307
Reino Unido		53.167
Francia		48.003
Suiza		34.465
Rusia		20.989
Israel	44.927	
Kenia	62.368	
Somalia		15.149
Djibouti		22.628
EE.UU.	106.947	91.876
Canadá	52.380	19.014
Costa Rica	55.229	
Guatemala	16.277	
México	12.956	19.128
China	25.891	
Japón		47.655
Resto	69.123	132.755
Total	1.017.415	1.015.895

En el Cuadro anterior se puede apreciar, que a nivel mundial existen cuatro grandes bloques interrelacionados de comercio de follaje de corte:

El primero corresponde a países de la Unión Europea, Rusia e Israel, que acumulan exportaciones por US\$ 616 Millones e importaciones por US\$ 668 Millones, abarcando más del 60% del comercio mundial de follaje. Dentro de este bloque, la participación de los principales exportadores está dada por Holanda (36%), Dinamarca (20%), Italia (18%) y Bélgica (12%). Respecto a las importaciones, Holanda con una participación del 38%, lidera el mercado, seguida de Alemania y Bélgica (21 y 11 % respectivamente). Es importante hacer notar que tanto en el caso de Holanda como de Bélgica, los volúmenes exportados son cercanos a los volúmenes importados, siendo por ende principalmente intermediarios del mercado europeo de consumo de follaje. Específicamente Holanda presenta un consumo de US\$ 33 Millones, semejante al de otros países del bloque como Polonia, Reino Unido, Francia, Suiza y Rusia (US\$ 26, 53, 48, 34 y 21 Millones respectivamente). Dentro del bloque, Italia e Israel se presentan como grandes exportadores netos y Alemania como un gran importador neto, abastecido principalmente por Holanda, Dinamarca e Italia del continente europeo y al igual que en el caso de las importaciones Holandesas y Belgas, por Estados Unidos y Costa Rica del continente americano.

El siguiente bloque, con un 6% de participación en la exportaciones mundiales, está conformado por Kenia, Somalia y Djibouti, en donde Kenia (US\$ 62 Millones de exportaciones) es el principal proveedor de Somalia y Djibouti (US\$ 15 y 22 Millones de importaciones respectivamente) así como de Europa, principalmente Reino Unido y Holanda.

En América existe claramente un bloque conformado por Estados Unidos, Canadá, México, Costa Rica y Guatemala, que en conjunto exportan el 24% del follaje mundial e importan el 13%. Dentro de este bloque Costa Rica y Guatemala son exportadores netos, mientras que Estados Unidos, si bien es un importante exportador, con US\$ 107 Millones, también es un importante importador con US\$ 92 Millones, siendo abastecido principalmente por Canadá, Colombia, Italia y Costa Rica.

El último bloque está conformado por países asiáticos en donde Japón es el gran importador con US\$ 47 Millones y China y Malasia su grandes proveedores (US\$ 26 y 10 Millones respectivamente).

La evolución reciente del mercado de follaje en términos de su tasa de crecimiento medio anual en valor, entre los años 2003 y 2007, muestran importantes incrementos en las participaciones de las exportaciones dentro del bloque europeo de Holanda, Bélgica, Irlanda e Israel. Kenia así como China, dentro de sus respectivos bloques, también muestran incrementos importantes en sus exportaciones. En lo referente a importaciones, dentro del bloque europeo, el mayor dinamismo lo han mostrado Bélgica, Reino Unido, Polonia, Italia y Rusia. Somalia y Djibouti así como Canadá, muestran consistentes incrementos dentro de sus respectivos bloques.

De lo anteriormente planteado, se puede concluir que el principal mercado para la exportación de follaje por parte de Chile es indudablemente el de la Unión Europea y específicamente, Holanda y

Bélgica en su calidad de intermediadores y/o consumidores de follaje. Por otra parte, Alemania, Reino Unido, Francia y Suiza aparecen como mercados muy interesantes al que se ha incorporado recientemente Rusia. El segundo mercado de interés es indudablemente el de Estados Unidos, siendo el mercado Japonés comparativamente menos atractivo en términos del valor de su demanda.

Específicamente, en lo referente al Ruscus Italiano, este es un follaje verde, de gran demanda en la industria ornamental debido a su larga duración en florero dada por la alta resistencia al marchitamiento. En este punto es importante el distinguir que se comercializan mayoritariamente dos tipos de Ruscus: El Ruscus Israelí (*Ruscus hypophyllum*) el que es comercialmente producido principalmente por Israel y el Estado de La Florida en Estados Unidos. Este tipo de Ruscus es de rápido crecimiento con una comparativa menor durabilidad en florero y follaje claro, por lo que alcanza normalmente menores precios de mercado que el Ruscus Italiano (*Danae racemosa*), el que aparte de la durabilidad antes mencionada presenta un follaje verde oscuro y una lenta tasa de crecimiento. Así mismo, es importante tener presente que el Ruscus Israelí no requiere de estacionalidad climática (vernalización) a diferencia del Italiano, por lo que las áreas productivas, en el segundo caso, se circunscriben sólo a agro climas que presentan frío invernal, como es el caso de su principal zona productora en Liguria, Italia, en donde existen aproximadamente 330 hectáreas, las que son comercializadas principalmente a los restantes países de la Unión Europea y Estados Unidos.

La venta de Ruscus en el mercado holandés entre los años 2005 a 2008 ha mostrado una tasa de crecimiento media anual del 4,6 %, alcanzando 68 millones de unidades en este último año, siendo su procedencia importada en un 98 %, principalmente desde Israel. Otros proveedores Europeos como Italia, España y Francia muestran una tendencia decreciente, mientras que países del Hemisferio Sur como Kenia y Sud África evolucionan positivamente. Las ventas durante Diciembre (Navidad) y durante el segundo trimestre del año alcanzan sus mayores niveles, período este último que coincide con la oferta Chilena (de abril a septiembre). Con respecto a los precios, estos se han mantenido constantes durante el período en referencia, en torno a los 0,09 €/tallo. Es importante hacer notar la diferencia de precio que alcanza en el mercado el Ruscus Italiano 0,18 €/tallo, frente al Israelí 0,09 €/tallo. Los niveles de precios anteriores se han mantenido bastante constantes entre los años 2005 y 2008.

En el mercado Japonés prácticamente la totalidad del Ruscus comercializado corresponde al italiano. En términos de volumen este mercado es mucho más pequeño que el Holandés, ya que en él durante el período 2005 a 2008 se comercializaron entre medio millón y un millón de tallos, con precios promedios anuales (bastante estables tanto dentro como entre años) superiores a los Europeos, de aproximadamente US\$ 0,40/tallo. Para el mercado de Estados Unidos, no se dispone de información estadística ni de precios ni de volúmenes de producto transado. No obstante lo anterior, en una reciente visita realizada a dicho mercado por parte de productores y exportadores chilenos, se detectó un consistente y alto interés por adquirir este follaje. (M. Avendaño, Floricultura Novazel, Comunicación personal).

Dado lo anteriormente planteado y para efectos de este Proyecto, se considerará un precio promedio por tallo exportado de 0,18 €/tallo lo que equivale a US\$ 0,24/tallo. **Estimando los costos y gastos asociados a la exportación, se esperaría un precio de retorno libre a**

productor de US\$ 0,17/tallo para el mercado Holandés, el que determina el precio piso de las 330 ha que Italia produce y comercializa en la Unión Europea.

Indudablemente para Chile, la base competitiva de la producción de Ruscus Italiano descansa en la posibilidad de producirlo a contra estación complementando la oferta Italiana al mercado Europeo. Dicha competitividad, obviamente se basa en los requerimientos agronómicos de la planta en términos de las horas frío que esta requiere para alcanzar su plena productividad y desarrollo. De esta forma, al igual que en la mayor parte del sector agrícola exportador nacional, la producción a contra estación de especies que requieren de horas frío, es la base de la competitividad de la industria.



Anexo 12. Memorias de cálculo y flujos de fondo de las situaciones con y sin proyecto.

Anexo 13. Bibliografía consultada

- Instituto Sperimentale per la floricoltura. *Il Ruscus (Danae racemosa)*. 2003. Aspecti tecnici, statistici e commerciali. Ace Internaciona-Flortecnia. 111 pag.
- C. Pasini., M. Sacco., F. D'Aquila., G. Fantino. 2001. Control of fusarium wilt on *Ruscus* and characterization of isolates collected in Liguria. *Acta Hort.* 559, ISHS 2001.
- C. Dalla Guda., E. Scordo., C. Cervelli and E. Farina. 2001. Effects of the electrical conductivity of the nutritive solution on *Danae racemosa* growth. *Acta Hort.* 559, ISHS 2001.
- G. Fascella., G. V. Zizzo., C. Constantino and S. Agnello. 2003. Effect of different substrates on soilless cultivation of *Ruscus Hypoglossum* for cut foliage production. *Acta. Hort.* 614 ISHS 2003.
- C. Cervelli, E. Scordo, P.G. Fadelli, A. Tallone and S. Castello. 2003. Plant Growth and developmental Characteristics of *Danae racemosa*. *Acta. Hort.* 614 ISHS 2003.
- Mohammad Naghi Padasht Dahkai. 2009. Effect of gibberellic acid, temperatura and cold-moist stratification on seed germination of *Danae racemosa*. *Acta. Hort.* 813 ISHS 2009.
- Pasqualetto Pier-Luigi. 2003. Incremento e valorizzazione commerciale delle fronde recise di interesse regionale.
- López, J. Romero, M. González, A. Guerrero, L. 2006. Complementos ornamentales de verde y flor. Región de Murcia. Consejería de Agricultura y Agua. Serie Técnica y de Estudios Nº 30.
- UN COMTRADE. 2009. United Nations Commodity Trade Statistics Database.
<http://comtrade.un.org/db/>.
- Infocenter. 2009. Análisis mundial de estrategia e innovación tecnológica de flor y follaje de corte. Estudio del mercado del flores y follajes en la Unión Europea.
- Ivanova, T., Chavdar, G., Bosseva, Y., Stanilova, M., Stoeva, T. 2008. Invitro regeneration of *Ruscus aculeatus* L. Effective micropropagation by shoot cultures. *Propagation of Ornamental Plant.* 8 (1): 39-41
- Curir, P. et al 1988.. - In vitro propagation of *Ruscus racemosus* Moench – *Acta horticulturae.* (226) 217-222.
- Curir P. et al. 1989. – NAA effect on phenolase activity in *Ruscus racemosus* Moench during in vitro propagation – *Acta horticulturae.* (251) 135-139.
- Curir, P. et al. 1992.- Micropropagation of *Ruscus racemosus* Moench – *Biotechnology in agriculture and forestry.* (20) 343-356.
- Jha, S. et al. 1985 – In vitro regeneration of *Ruscus hypophyllum* L. plants – *Plant cell, tissue and organ culture.* (1) 79-87.
- Jha, S. et al. 1989 –Stable regenerants from long-term callus cultures of *Ruscus hypophyllum* L – *Cytologia: international journal of cytology.* (4) 687-691.
- Baskin, C.C. and Baskin, J.M. 1998. Seeds. Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and

germination. Academic, New York.

Geneve, R.L. 2003. Impact of temperature on seed dormancy. *HortScience* 38:336-341.

Girard, J. 1990. Study of the inheritance of seed primary dormancy and the ability to enter secondary dormancy in petunia: Influence of temperature, light, and gibberellic acid on dormancy. *Plant, Cell and Environ.* 13:827-832.

Mcdonald, B. 1990. Practical woody plant propagation for nursery growers. B.T. Batsford Ltd.

Padasht Dahkaei, M.N., Khalighi, A., Naderi, R. and Mousavi, A. 2005. Effect of alternating and constant temperature on seed germination of Chelcheragh lily (*Lilium ledebourii*) in Iran. *Acta Hort.* 673:287-292.

Padasht Dahkaei, M.N. 2009. Effect of Gibberellic acid, temperature and cold-moist stratification on seed germination of *Danae racemosa*. *Acta Hort.* 813:445-451.

Roh, M.S. and Gu Sim, Y. 1996. Seed germination of *Lilium x formolongi* as influenced by temperature and plant growth regulators. *Acta Hort.* 414:243-250.

Xiaofang, Z., Hongwei, L., Xianguo, Z., Haibin, Y., and Yonghong, H. 1995. Studies on the characteristics of seed germination of *Lilium dauricum*. *Acta Hort.* 404:139-144.

Hartmann, H., Kester, D., Davies, F., Geneve, R., 2011, Hartmann & Kester's Plant Propagation: Principles and Practices, 8/E. 928pag.



Anexo 14. SE ANEXA CUADRO EXCEL CON DETALLE DE APORTES POR PARTICIPANTE Y POR PERIODO.



Anexo 15. SE ANEXA MEMORIAS DE CALCULO DE LOS MONTOS PRESENTADOS.