

PLAN OPERATIVO F UPP 73 01

NOMBRE INICIATIVA:	“Creación de un formulado en base a polen “PolleNut-INIA” de calidad garantizada, para el incremento de productividad del avellano europeo (<i>Coryllus avellana</i> L) y el fortalecimiento de la competitividad del rubro en Chile”
EJECUTOR:	Instituto de Investigación Agropecuarias
CODIGO:	PYT-2012-0052
FECHA:	05 de septiembre de 2012

Se deja constancia que durante la supervisión continua del proyecto se podrá detectar la necesidad de ajustes y/o modificaciones al Plan Operativo y Plan de Trabajo en sus diferentes secciones, en especial, fechas de cumplimiento de resultados, metas e hitos, con las consecuentes modificaciones en actividades, método y presupuesto si fuesen necesarios.

CONTENIDO

I. PLAN DE TRABAJO TÉCNICO	3
A. Antecedentes Generales.....	3
B. Plan de Trabajo.....	5
C. Costos y Dedicación	22
D. Fichas Curriculares	24
E. Indicadores Minagri.....	35

I. PLAN DE TRABAJO TÉCNICO

A. Antecedentes Generales

1. Nombre Ejecutor (Entidad Responsable)

Nombre	Giro / actividad	RUT	Representante(s) Legal(es)
Instituto de Investigaciones Agropecuarias	Investigación agrícola		Pedro Bustos Valdivia. Director Nacional

2. Identificación de Agentes Asociados

Nombre	Giro / actividad	RUT	Representante(s) Legal(es)
GAFRUSUR S.A	Cultivo de Frutales en árboles y arbustos		Ricardo Fehlandt Goepfert
Agrícola Axl Lovengreen	Agrícola		Axl Lovengrenn Van der Meijden
Alberto Taladriz Topp	Agrícola		Alberto Taladriz Topp

3. Coordinadores Principal y Alterno

Nombre	Formación / grado académico	Empleador	Función dentro del proyecto
Miguel Ellena Dellinger	Ing. Agrónomo Dr	INIA	Director
Abel González Geves	Ing. Agrónomo. Msc ©	INIA	Director Alterno

4. Duración y ubicación del Proyecto

Duración		Período de ejecución	
Meses	36	Fecha de inicio	01 de Julio de 2012
		Fecha de término	31 de Julio de 2015
Territorio			
Región (es)		Comuna (as)	
Araucanía		Temuco, Gorbea, Vilcún, Angol	

5. Resumen ejecutivo (máximo 400 palabras)

El principal problema del Avellano Europeo es que en Chile el cultivo no ha expresado los rendimientos esperados a nivel de campo. Éstos no han superado el umbral de 2,5 ton/ha. Dichos resultados se encuentran por debajo de los rendimientos normalmente alcanzados en países como Italia y Estados Unidos, los cuales superan las 3,5 ton/ha. Además, se ha evidenciado que al paso de dos o tres temporadas, se producen abruptas caídas de los rendimientos, donde la producción de los huertos no supera los 1.000 kg/ha. La productividad de este cultivo es dependiente de la efectividad del proceso de polinización cruzada. Ha quedado en evidencia, que el número de granos de polen viable de avellano europeo que efectivamente logra llegar al estigma de la flor es bajo; sumado a que las condiciones climáticas propias del invierno –periodo en que ocurre la polinización- dificultan el transporte y llegada de éste al estigma de la flor. Actualmente, no existe una tecnología de manejo que apunte específicamente hacia la producción de altos rendimientos de polen.

La solución que se propone es desarrollar nuevas tecnologías que apunten a obtener altos rendimientos de polen a bajo costo, a través del cultivo de huertos exclusivamente con árboles polinizantes. El polen cosechado será conservado, encapsulado y formulado con el fin ser aplicado en forma masiva sobre huertos de variedades comerciales, en el momento de mayor receptividad del estigma de la flor femenina.

El objetivo del proyecto es incrementar el rendimiento de fruta en avellano europeo (*Corylus avellana* L.) a través de la formulación de un producto en base a polen de calidad garantizada (*PolleNut INIA*), y la aplicación de tecnologías de polinización asistida de bajo costo, para ser introducida como innovación a la cadena de producción de avellano europeo.

Los resultados esperados serán:

- 1) Se obtiene un paquete tecnológico de manejo agronómico de huertos con cultivares polinizantes, que permita obtener como mínimo rendimientos de 15 kg de polen/ha a la tercera temporada de evaluación.
- 2) Se obtiene un protocolo de conservación de polen en avellano europeo, para asegurar al menos un 50% de germinabilidad durante un año de conservación.
- 3) Se obtiene una metodología eficiente y eficaz de encapsulación de polen, que permita proteger y distribuir en forma homogénea un alto contenido de polen viable en la superficie estigmática del avellano europeo.
- 4) “PolleNut INIA” incrementa el rendimiento avellano europeo tras ser aplicado vía polinización asistida o asistida en los huertos.

6. Propiedad Intelectual

¿Existe interés por resguardar la propiedad intelectual?	Si	X	No	
Nombre institución que la protegerá	% de participación			
INIA	100%			

B. Plan de Trabajo

7. Objetivos

Objetivo general	
Incrementar el rendimiento de fruta en avellano europeo (<i>Corylus avellana L.</i>) a través de la formulación de un producto en base a polen de calidad garantizada (<i>PolleNut INIA</i>) y la aplicación de tecnologías de polinización asistida de bajo costo, para ser introducida como innovación a la cadena de producción de avellano europeo.	
Nº	Objetivos específicos (OE)
1	Generar las bases agronómicas para el cultivo comercial de cultivares polinizantes, para obtener una alta producción de polen de avellano europeo.
2	Obtener una alta viabilidad del polen a través de la optimización de metodologías de conservación y el desarrollo de un formulado en base a polen de calidad garantizada " <i>PolleNut INIA</i> "
3	Optimizar tecnologías de polinización asistida, a partir de la aplicación de <i>PolleNut INIA</i> en huertos comerciales.
4	Difundir y transferir las tecnologías desarrolladas a las entidades asociadas y productores de avellano europeo en Chile.

8. Resultados esperados (RE)

N° OE	Resultado Esperado (RE)	Indicadores de Resultados				Fecha de Cumplimiento
		Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base del indicador (situación actual)	Meta del indicador (al final del proyecto)	
1	Paquete tecnológico de manejo agronómico de huertos con cultivares polinizantes, que permita obtener como mínimo 15 kg de polen/ha a la tercera temporada de evaluación.	Rendimiento de Polen.	Kg Polen/ha	Desconocido	15 Kg/ha a tercera temporada de evaluación	Julio de 2015
2	Un protocolo de conservación de polen en avellano europeo, para asegurar al menos un 50% de germinación durante un año de conservación.	Viabilidad del Polen	% N° Granos Polen Germinados/N° Granos de Polen/año	Desconocido	50% de Germinación	Julio 2013
2	Obtener un formulado, que permita distribuir en forma homogénea un alto contenido de polen viable al estigma y con ello asegurar alta eficacia de la polinización en el huerto.	Formulado	Número de Formulados	Desconocido	1 Formulado	Julio 2013
3	Incremento del rendimiento en avellano europeo, al ser usado producto formulado, como polinización asistida en los huertos.	Rendimiento	Kg/ha fruta con cáscara	2,5 Ton/ha	3,5 Ton/ha	Julio 2015
4	1 Paquete tecnológico de manejo agronómico de producción de polen definido.	Normas Técnicas de Manejo.	N° Informes	0	1	Julio 2015
5	1 Protocolo de conservación y 1 Prototipo experimental disponibles para iniciar la etapa de protección de propiedad intelectual	Procedimiento de Conservación y formulación.	N° Informes	0	1	Julio 2015

6	Difusión de Tecnologías no apropiables a productores.	Difusión Tecnológica	N° Actividades	0	5	Julio 2014 y 2015
---	---	----------------------	----------------	---	---	-------------------

9. Actividades

N° OE	N° RE	Actividades	Fecha de inicio	Fecha de término
1	1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acondicionamiento de ensayos: Vilcún y Angol 2. Plantación. Vilcún y Angol 3. Manejo agronómico. Vilcún y Angol 4. Cosecha de polen. Vilcún y Angol 5. Análisis de datos. 6. Informe de resultados y conclusiones. 	Julio 2012	Julio 2015
2	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Extracción de polen de seis variedades polinizantes adultos. 2. Almacenamiento polen polinizantes adultos. 3. Viabilidad mensual polen polinizantes adultos. 4. Análisis de datos. 5. Primer informe de resultados y conclusiones. 	Julio 2012	Octubre 2013
	2	<ol style="list-style-type: none"> 6. Extracción de polen de seis variedades polinizantes juveniles. 7. Protocolo de almacenamiento polen polinizantes juveniles. 8. Protocolo de viabilidad polen polinizantes juveniles. 9. Medición viabilidad de polen de variedades adultas de dos años de conservación. 10. Segundo informe de resultados y conclusiones. 	Julio 2013	Octubre 2014
	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formulación polen micro-encapsulado (líquida o polvo) 2. Evaluación de propiedades físicas: N° células por de micro gránulo. 3. Propiedades biológicas: Germinación y viabilidad de polen encapsulado. 3. Formulación polen con acarreadores (Líquida o polvo). 4. Evaluación propiedades físicas, absorbancia de la mezcla. 5. Evaluación de propiedades biológicas. Germinación y viabilidad. 6. Informe de resultados y conclusiones. 	Julio 2012	Octubre de 2013

Nº OE	Nº RE	Actividades	Fecha de inicio	Fecha de término
3	4	1 Selección y marcación del diseño experimental. 2. Ensayo temporada 1: Aplicación de polen: Factorial 3 métodos de aplicación + 5 formulados. 3. Cosecha de fruta. 4. Análisis de datos. 5. Informe de resultados y conclusiones.	Junio de 2013	Agosto de 2014
		1. Selección y marcación del diseño experimental 2. Ensayo temporada 2: Aplicación de formulado en base a polen sobre factorial: 3 dosis y dos momentos de aplicación. 3. Cosecha de fruta. 4. Análisis de datos. 5. Informe Final	Junio de 2014	Junio de 2015
4	5	1 Manual de Procedimientos y resultados, producción de polinizantes.	Marzo de 2015	Julio de 2015
	6	1 Manual de procedimientos y resultados de conservación y formulación de PolleNuts INIA. 1 taller de coaching 1 pasantías.	Octubre 2013	Julio 2015
	7	2 Días de Campo 1 Cartilla divulgativa 1 Seminario de Difusión	Octubre 2013	Julio 2015

10. Hitos Críticos

Nº RE	Hitos críticos	Fecha Cumplimiento
1	1. Plantación de árboles polinizantes	Septiembre de 2012
1	2. Cosecha de polen fresco polinizantes adultos año 1	Julio 2012
2	3. Obtención de polen viable a 12 meses cosechado fresco	Julio 2013
3	4. Obtención de un formulado sobre polen conservado	Julio 2013
4	5. Aplicación de formulado en plena floración. Ensayo 1	Julio 2013
1	6. Cosecha de polen polinizantes plantados temporada 1	Julio 2013
4	7. Cosecha de fruta temporada 1. Ensayo 1	Abril 2014
4	8. Cosecha de polen polinizantes temporada 2	Julio 2014
4	9. Aplicación de formulado en plena floración. Ensayo 2	Julio 2014
4	10. Cosecha de fruta temporada 2. Ensayo 2	Abril 2015
4	11. Cosecha de polen polinizantes temporada 3	Julio 2015

11. Método

Objetivo N° 1	Generar las bases agronómicas para el cultivo comercial de cultivares polinizantes, para obtener una alta producción de polen de avellano europeo.
<p>Línea Investigación N° 1 Producción de Polen: En Angol y Vilcún serán desarrollados dos experimentos. A partir del mes de Julio de 2012, serán establecidos árboles polinizantes de dos años de los cv Verde claro, Azul, Amarillo, Rojo, Café y Barcelona. El diseño experimental del estudio en cada experimento estará definido por un factorial 6X3X2 aleatorizado en parcela dividida con 12 repeticiones cada uno. El tratamiento principal será la medición de productividad de polen de seis cv polinizantes. Los subtratamientos serán tres densidades de plantación (alta, media y baja) bajo dos sistemas de conducción (Mono y Multi-eje).</p> <p>-Plantación se realizará en Julio de 2012 en un suelo previamente acondicionado y preparado con arado cincel o topo para eliminación de estratas compactadas. Los árboles polinizantes serán establecidos en hoyos de 40 a 50 cm de profundidad y de una anchura de 40 cm. Previo diagnóstico de las características nutricionales del suelo, en el fondo del hoyo de plantación se distribuirá una dosis a la plantación de fertilizante compuesto NPKSMG, de lenta liberación para 6 meses y enmienda calcárea.</p> <p>-Nutrición: El nitrógeno se parcializará en 3 aplicaciones al año, 40 % agosto-septiembre, 50% noviembre-diciembre y 10% febrero-marzo. Fosforo, potasio Azufre y micro-elementos serán incorporados anualmente en otoño previo análisis foliar en Enero.</p> <p>-Riego: Se implementará sistema de riego con dos goteros auto-compensados ubicados a cada lado del árbol a una distancia de 40 cm. El criterio para efectuar la frecuencia de riego se hará de acuerdo a la evaporación de bandeja promedio estimada para cada sector.</p> <p>-Poda: El manejo de poda enfatizará la formación de la estructura y asegurar el equilibrio futuro del árbol. Con el fin de favorecer la entrada de luz y aireación al interior de la copa. Posteriormente de la plantación, los árboles se rebajarán a 100-120 cm (eje central) desde el nivel del suelo y se eliminará el resto de todos los demás brotes. Una vez formada la planta la poda consistirá en favorecer la madera de producción, limpieza sanitaria y control del vigor.</p> <p>-Manejo de hijuelos o sierpes: Para el manejo de sierpes se utilizarán desecantes cuando los brotes tengan consistencia herbácea (15 cm de longitud). Las aplicaciones se repetirán dos o tres veces en la temporada (entre noviembre y marzo), dependiendo de la variedad y los tipos de productos a emplear. Las pulverizaciones de los productos se realizarán con pantallas a objeto de proteger al árbol.</p> <p>-Prospección y manejo de plagas: Se implementaran barreras perimetrales, para evitar el ingreso de estados adultos de cabritos. Se realizarán monitorios mensuales a través del uso de trampas de emergencia.</p> <p>-Enfermedades: La medidas preventivas y curativas se realizarán a condición.</p> <p>Evaluaciones: Durante los meses de mayo y junio durante tres temporadas, se evaluará la productividad de polen de cada una de las repeticiones del ensayo. Los amentos serán cosechados en plena floración. El rendimiento total de polen por árbol se estimará contando el N° total de amentos/árbol y la producción de polen de 100 amentos/árbol. Se realizará además la comparación de rendimiento de polen en 2 áreas agroclimáticas diferentes, como lo son pre-cordillera en Vilcún y secano interior en Angol.</p>	

Objetivo N° 2

Obtener una alta viabilidad del polen a través de la optimización de metodologías de conservación y el desarrollo de un formulado en base a polen de calidad garantizada "PolleNut INIA"

2.1 METODOLOGÍA CONSERVACIÓN DE POLEN

Colecta del polen: Se colectaran amentos de seis genotipos de avellano (cv Verde claro, Azul, Amarillo, Rojo, Café y Barcelona). Separadamente, los amentos colectados se ubicarán en una cámara de incubación sobre papel por 2-3 días a una temperatura de 22°C. Los amentos se moverán suavemente una o dos veces al día. Posteriormente, el polen se colectará y tamizará (0,25mm) recuperando toda la fracción del plato colector. El polen se ubicará en una placa de petri y se someterá a secado por 48 hrs en una campana de vidrio hermética la cual contendrá sílica gel. La madurez del polen se verificará inicialmente mediante observación directa en un microscopio óptico y luego se someterá a pruebas de germinación in vitro.

Pruebas de germinación in vitro: Se tomará una pequeña cantidad de polen (punta de una espátula) y se depositará sobre un disco de vidrio cóncavo, el cual se ubicará dentro de una placa de petri con un disco de papel humedecido. La placa de petri se sellará con parafilm y mantendrá por 4 hrs (prehidratado) en una cámara de incubación a 22°C. Con la ayuda de un pincel fino, se sembrará polen sobre los medios sólidos (Medio S-A y S-B)* y líquidos (Medio L-A y L-B)**, que estará contenidos en placas de petri y tubos de ensayo, respectivamente. Las placas de petri y tubos de ensayo, se mantendrán en incubación a 22°C para realizara recuentos de germinación a las 24 y 48 hrs. Se considerará como grano de polen germinado, aquel que desarrolle un tubo polínico de un largo igual o mayor al diámetro del grano de polen.

Condiciones de almacenaje. El polen que completó el proceso de secado descrito arriba, se almacenará en tubos falcon cerrados herméticamente y se almacenarán en tres condiciones de temperatura (4°C, -18°C y -80°C).

Pruebas de viabilidad. Una sub-muestra de polen almacenado a las condiciones de temperatura señaladas (4 0C, -18 0C y - 80 0C), se someterá cada 30 días por un periodo de 12 meses a evaluaciones de germinación siguiendo el procedimiento antes descrito. Posteriormente, la viabilidad del polen para cada temperatura será evaluada cada 12 meses durante 3 años.

Composición de los Medios.

*Sólido S.A: 1% agar, 15% sacarosa.

*Sólido S.B: 1% agar, 15% sacarosa, 100mg/L Ac bórico, 300 mg/L Nitrato de calcio.

**Líquido L.A: 15% sacarosa

**Líquido L.B: 15% sacarosa; 100mg/L Ac bórico; 300 mg/L Nitrato de calcio.

2.2 METODOLOGÍA FORMULACIÓN DE POLEN:

Durante la primera temporada (2012-2013), serán evaluados diferentes formulados en base polen. El polen será aplicado de dos formas: 1) Polen puro en mezcla física con acarreador, 2) Polen micro-encapsulado. A su vez estos serán aplicados en solución líquida o bien aplicación en polvo.

1) Polen puro en mezcla física con diferentes acarreadores: Entre los acarreadores para formulación seca se usarán: Esporas de *Lycopodium* sp (1%p/p) y caolinita 1%p/p (talco). Para la formulación líquida serán evaluados los siguientes biopolímeros: Carboximetil Celulosa 0,1% p/v (gr/l); Agar 0,1% p/v (gr/l); Goma Guar 0,3% (gr/l); Goma Xantan 0,03% p/v (gr/l); Almidón 0,1% p/v (gr/l). Una vez preparadas cada una de las suspensiones líquidas, cada una de ellas será sometida a pruebas de tolerancia a la desecación -con el objetivo de simular las condiciones adversas in vivo, una vez realizada la polinización asistida en campo-. Para ello el polen formulado en suspensión líquida, será depositado sobre una membrana milipore (0,25um), la cual permanecerá en incubación a 22°C, por un periodo de 6 horas. Transcurrido ese periodo el polen será depositado en un medio agar sacarosa contenido en una placa petri con medio agar sacarosa al 15%, para medir finalmente su germinación siguiendo las pruebas de viabilidad siguiendo las pruebas descritas en el punto 2.1.

2,2 Polen puro micro-encapsulado: Las técnicas de micro-encapsulación, consisten en el recubrimiento de pequeñas cantidades de un determinado compuesto mediante un material protector que es generalmente de naturaleza polimérica. La microencapsulación protege a los materiales encapsulados de factores como el calor y la humedad, permitiendo mantener su estabilidad y viabilidad de los productos protegidos. Sobre esta base, el polen será sometido a dos técnicas de micro-encapsulación y posteriormente se evaluará la viabilidad después de ser recubierto.

1) **Micro-secado:** Es la transformación de un fluido en material sólido, atomizándolo en forma de gotas minúsculas en un medio de secado en caliente. La distribución del tamaño de las partículas obtenidas por este método es, en general, menor a 100 μ . El tamaño de un gránulo de polen es 20 a 20 micras. La mezcla con polen será homogenizada y se formará una emulsión o suspensión del material a encapsular en una solución encapsuladora luego se realizará bajo condiciones de alta temperatura en corto tiempo la atomización y deshidratación de las partículas atomizadas. Una de las grandes ventajas de este proceso, además de su simplicidad, es que es apropiado para materiales sensibles al calor, como el polen, ya que el tiempo de exposición a temperaturas elevadas es muy corto.

2) **Liofilización:** método de desecación en el que se elimina el agua por congelación del producto húmedo y posterior sublimación del hielo en condiciones de vacío. Al suministrar calor el hielo sublima y se evita el paso por la fase líquida. A partir de esta metodología serán sometidos distintos biopolímeros a condiciones de alta temperatura y baja presión con el fin de hacer una mezcla con polen con el fin de recubrir y proteger el granulo de polen en mezcla química.

Una vez obtenidos los micro-encapsulados estos serán sometidos a conservación con el mismo protocolo de la etapa 2,1 y se realizarán pruebas de viabilidad, y tolerancia a la desecación con el fin de elegir aquel micro-encapsulado que logre la mayor viabilidad para posterior ser aplicado en terreno.

Objetivo N° 3	Optimizar tecnologías de polinización asistida, a partir de la aplicación de PolleNut INIA en huertos comerciales.
<p>1) Línea de Investigación N°3: Polinización Asistida: En huertos adultos ubicados en Vilcún y Gorbea, se realizará un experimento independiente para las variedades Barcelona y Tonda Digifoni.</p> <p>Primera temporada: En huertos en producción de avellano europeo, ubicados en Vilcún y Gorbea, región de La Araucanía, y durante periodo de mayor de recepción de polen -estado de botón hinchado y puntas rojas- por parte del estigma de la flor femenina de avellano (Julio-Agosto 2013) serán evaluados diferentes formulados en base polen, cuyos agentes acarreadores serán micro-encapsulados y medios acarreadores individuales; estos últimos serán aplicados en mezcla con polen conservado. Como control falso se evaluará el polen formulado en mezcla física con esporas de <i>Lycopodium</i> al 5%. La polinización abierta será usada como testigo absoluto. Cada formulado será evaluado en base a dosis única de referencia reportada por Ciesielska and Godles, (1994) en combinación con tres métodos de aplicación (aire forzado a presión centrífuga, bomba de aire comprimido y aplicación electrostática). El diseño experimental corresponderá a bloque completamente al azar sobre factorial doble NX3 con 4 repeticiones. Los equipos de aplicación serán calibrados, en base a las mediciones de presión más efectivas de polinización asistida obtenidas por Hopping and Hacking (1983). Posterior a la polinización asistida el ensayo será sometido a igual manejo agronómico realizado en el huerto. A fines de abril e inicios de mayo de 2014, serán evaluados los rendimientos de fruta da cada uno de los tratamientos. Para cada repetición se colectarán en su totalidad el número de avellanas caídas en al suelo, luego serán pesadas para determinar el rendimiento de cada uno de los tratamientos y comparados con la producción de los testigos. Una vez recopilada la información se procederá a efectuar el análisis estadísticos que permitirán medir las diferencias de productividad de cada uno de los tratamientos.</p> <p>Segunda temporada: Una vez obtenido el mejor formulado, tras la polinización asistida realizada en la primera temporada y la evaluación de rendimiento de fruta, serán calibradas tres dosis del formulado, según estudios de formulación desarrollados para avellano europeo en Polonia por Ciesielka <i>et al.</i>, (1994) y en Kiwi en Nueva Zelanda por Hopping and Hacking (1983) y sobre 2 oportunidades de aplicación (inicio y plena floración;). El diseño experimental corresponderá a bloques completamente al azar sobre un factorial doble 3X2 con 4 repeticiones.</p>	

Objetivo N° 4	Difundir y transferir las tecnologías desarrolladas a las entidades asociadas y productores de avellano europeo en Chile.
<p>Los mecanismos de transferencia de tecnología serán los medios a través de los cuales se materializan los procesos de transferencia. Los ejes de transferencia de tecnología serán 5 y serán usados de acuerdo se desarrolle cada etapa de la investigación. A continuación se hará una descripción de las actividades propuestas y los alcances de cada uno de los mecanismos.</p> <p>1) Foros y Grupos de Discusión: Se desarrollará durante los tres años de investigación. Se establecerán reuniones semestrales, en sala, en terreno y laboratorio, con el fin de conocer los avances del plan del trabajo de investigación. Los actores que participarán serán el equipo de investigación y asociados.</p> <p>2) Couching: Esta metodología facilita que las personas que reciben la transferencia tecnológica, se adapten a los cambios en forma eficiente y eficaz. Estimula a las personas hacia la obtención de resultados. Renueva las relaciones y hace eficaz la comunicación entre personas. Esta forma de trabajo se desarrollará primero para potenciar los equipos de investigación al interior del proyecto. Donde cada encargado de investigación será el couch de su equipo de trabajo.</p> <p>3) Días de Campo: Serán desarrollado a partir del final del 2 año de investigación un vez obtenidos 2 temporadas de resultados. Con la empresa receptora se realizarán días de campo en laboratorio y terreno. Se dará a conocer las técnicas de laboratorio desarrolladas y los resultados en relación con las mejores tecnologías de conservación de Polen y tipo de formulación de producto. Con productores se realizarán 2 días de campo en huertos polinizados en forma asistida y se darán a conocer las mejores tecnologías reportadas por el proyecto.</p> <p>4) Seminario: Con el fin de difundir las tecnologías apropiables desarrolladas en la propuesta, se dictará un seminario nacional a productores de avellano europeo.</p> <p>5) Manual Técnico: Será desarrollado un manual de procedimientos y resultados, para la transferencia de tecnologías apropiables. Del mismo modo será realizado un boletín informativo INIA con los resultados no apropiables para productores, profesionales y técnicos del país.</p>	

Nº OE	Macro Actividades	Actividades	2012				2013				2014				2015																			
			Trim1		Trim 2		Trim 3		Trim 4		Trim 5		Trim 6		Trimestre 7		Trim 8		Trim 9		Trim 10		Trim 11		Trim 12									
			Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun							
2. Obtener una alta viabilidad del polen a través de la optimización de metodologías de conservación.	Extracción y Conservación a baja temperatura Polen de árboles adultos.	1. Cosecha de Polen Árboles Adultos	CP0																															
		2. Extracción de Polen de cada variedad	E1																								AP3							
		3. Almacenamiento a tres temperaturas	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	VA1											VA2				A3				
		4. Pruebas de Viabilidad	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12															V3					
	Extracción y Conservación a baja temperatura Polen de árboles jóvenes	1. Cosecha de Polen Árboles INIA													CP1																			
		2. Extracción de Polen de cada variedad													E2													AP2	E3					
		3. Almacenamiento a tres temperaturas													A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12				A2	Año 2			
		4. Pruebas de Viabilidad													V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12				V2	V Año 2			
	Formulación M.E UFRO	5. Formulación aplicación en Seco con (CMC, PEG, CD, Quitosan, Alginato)	CP0	FS	FS	FS	FS	FS	FS	FS	FS			F1	V12PA1	PA1												FS	FS	PA2				FS
		6. Formulación Aplicación Líquida: (CMC, PEG, CD, Quitosan, Alginato)		FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL	FL				F1	V12PA1	PA1											FL	FL	PA2				FL
		7. Evaluación Propiedades Físicas: Formación de microesfera y agrados de Polen								PF		PF																						
		8. Evaluación de propiedades biológicas: Viabilidad								PB		PB																						
	Formulación de Acarreadores INIA	FS: Licopodium	CP0	FA	FA	FA	V12PA1																											
		FS: Talco		FA	FA	FA	V12PA1																											
		FS: Harina de Trigo		FA	FA	FA	V12PA1																											
		FL: 0.1% Agar-0.2 M Sacarosa		FA	FA	FA	F1	V12PA1	PA1																									
		FL: 0.1% Almidón		FA	FA	FA	F1	V12PA1	PA1																									
		FL: =Sacarosa (Screenen Previo)		FA	FA	FA	F1	V12PA1	PA1																									
		FL: CMC + B+ NO3Ca		FA	FA	FA	F1	V12PA1	PA1																									

CP: Cosecha Polen año 0,1,n

E1: Extracción de Polen Año 1

An: Almacenamiento de polen mes 1, 2, n

Vn: Viabilidad de polen mes 1,2, n

VA1: Polen viable año 1,2, n

AP: Almacenamiento de polen año 1, 2,n

PF: Propiedades Físicas

FS: Formulación en seco

FL: Formulación líquido

PB: Propiedades Biológicas

FA: Formulación acarreadores

F1: Formulación

Polen viable mes 12; Polinización asistida año 1

PA: Polinización asistida año 1, 2 ,n

13. Función y responsabilidad del ejecutor(es) y asociado(s) en el desarrollo del proyecto

Ejecutor(es) / Asociado(s)	Función y responsabilidad
INIA	INIA Carillanca a través de su unidad Plataforma Frutícola "Frutas del Sur" será responsable de llevar a cabo las 3 líneas de investigación plantadas para la ejecución del proyecto. Será responsable de hacer un uso racional de los recursos, bajo la normativa indicada en convenio de investigación. Será la responsable del desarrollo de las actividades de investigación y transferencia tecnológica, para alcanzar los objetivos y resultados propuestos.
Asociado 1	Un representante de la empresa, formará parte del comité tecnológico. Participará en reuniones de dirección semestrales, cuyo fin será verificar los avances del proyecto y proponer soluciones alternativas de acuerdo al avance del proyecto.
Asociado 2	El productor pondrá a disposición del proyecto una superficie del huerto para ser desarrollados ensayos de polinización asistida. Será responsable de la seguridad de los ensayos, y de proveer recursos valorizados, en horas máquina y jornada hombre para el desarrollo de aplicaciones y evaluación de rendimiento de los ensayo.
Asociado 3	El productor pondrá a disposición del proyecto una superficie del huerto para ser desarrollados ensayos de polinización asistida. Será responsable de la seguridad de los ensayos, y de proveer recursos valorizados, en horas máquina y jornada hombre para el desarrollo de aplicaciones y evaluación de rendimiento de los ensayos.

14. Actividades de Difusión Programadas

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Perfil de los participantes	Medio de Invitación
Septiembre 2012, Marzo, Septiembre, 2013 Marzo, Septiembre,2014 Marzo, 2015	INIA Carillanca	Desarrollo de foros y grupos de discusión.	7	Director de Proyecto. Director Alterno. Subdirector Regional investigación INIA. Investigadores Línea 1,2 y 3 Asociado Empresa.	Correo electrónico
Octubre 2012. Marzo y Sept 2013 Marzo 2014	INIA Carillanca	2. Taller de coaching	5	Equipo técnico	Correo electrónico
Julio 2014 Mayo 2015	INIA Carillanca	3. Días de campo (2)	80	Productores de Avellano Europeo	Invitación correo electrónico. Llamada telefónica
Julio 2015	INIA Carillanca	4. Seminario (1)	80	Productores de Avellano Europeo, Asesores y profesionales del rubro	Invitación correo electrónico. Llamada telefónica
Julio 2015	INIA Carillanca	5. Manual técnico	150	Productores de Avellano Europeo, Asesores y profesionales del rubro	Invitación correo electrónico. Llamada telefónica
Julio 2014		6. Cartilla divulgativa	150	Productores de Avellano Europeo,	

C. Dedicación

15. Tiempos de dedicación del equipo técnico*.

Nombre	Rut	Cargo dentro del proyecto	Nº de resultado sobre el que tiene responsabilidad	Nº de Meses de dedicación	Período dd/mm/aa - dd/mm/aa	Horas/Mes
Miguel Ellena D		Director del Proyecto	1,2,3,4,5,y 6	36	01/07/2012 01/07/2015	62,3 Horas/mes
Abel González G		Director Alterno	1,2,3,4,5,6 y 7	36	01/07/2012 01/07/2015	71,2 Horas/mes
Rafael Galdámes G		Investigador Línea 2	2,3 y 6	36	01/07/2012 01/07/2015	35,6 Horas/mes
NN Agrónomo		Investigación Línea 1 y 3	1 y 4	36	01/07/2012 01/07/2015	178 Horas/mes
Eduardo Contreras		Ayudante Investigación Línea 3	2 y 3	36	01/07/2012 01/07/2015	35,6 Horas/mes
Sergio Escobar		Ayudante investigación Línea 2	2 y 3	36	01/07/2012 01/07/2015	35,6 horas/mes
Operario de campo		Línea 1 y 3	-	32	01-07-2012 01-01-2015	13,6 horas/mes

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

16. Flujo de horas de dedicación al proyecto por trimestre del equipo técnico.

Recurso Humano	Año 1				Año 2				Año 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Miguel Ellena D	106,8	144,18	144,18	106,8	144,18	144,18	144,18	106,8	144,18	144,18	125,49	125,49
Abel Gonzalez G	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214
Rafael Galdames G	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8
Sergio Escobar	106,8	149,52	149,52	106,8	149,52	149,52	149,52	106,8	149,52	149,52	128,16	128,16
Eduardo Contreras	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8	106,8
NN Ing. Agrónomo	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
NN Profesional	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	0
NN Profesional 2	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0	0
Operario	50	36	36	12	36	36	36	52	36	36	36	52

D. Fichas curriculares

17. Ficha del Ejecutor (entidad responsable)

Nombre o razón social	Instituto de Investigaciones Agropecuarias			
Giro / Actividad	Investigación Agrícola			
RUT				
Tipo de entidad (1)	Instituto de investigación			
Ventas totales (nacionales y exportaciones) de la empresa durante el año pasado, indique monto en UF en el rango que corresponda	Micro empresa	Pequeña	Mediana	Grande
	menos de 2400 UF/año	2.401 a 25.000 UF / año	25.001 a 100.000 UF / año	más de 100.001 UF / año
Exportaciones, año 2010 (US\$)				
Número total de trabajadores				
Usuario INDAP (sí / no)				
Dirección (calle y número)				
Ciudad o Comuna				
Región	Metropolitana			
País	Chile			
Teléfono fijo				
Fax				
Teléfono celular				
Email				
Dirección Web	www.inia.cl			

(1) Tipo de entidad

Empresas productivas y/o de procesamiento
Personas Naturales
Universidades Nacionales
Universidades Extranjeras
Instituciones o entidades Privadas
Instituciones o entidades Públicas
Instituciones o entidades Extranjeras
Institutos de investigación
Organización o Asociación de Productores
Otras (especificar)

18. Ficha representante(s) Legal(es) del Ejecutor (entidad responsable)

Nombre	Pedro Tomás
Apellido paterno	Bustos
Apellido materno	Valdivia
RUT	
Cargo en la organización	Director Nacional
Género	M
Etnia (2)(clasificación al final del documento)	
Tipo (3) (clasificación al final del documento)	Profesional
Firma del representante legal	

19. Ficha del Asociado N°2.

Nombre o razón social	GAFRUSUR S.A			
Giro / Actividad	Cultivo de Frutales en árboles y arbustos			
RUT				
Tipo de entidad (1)	Empresas productivas y/o de procesamiento			
Ventas totales (nacionales y exportaciones) de la empresa durante el año pasado, indique monto en UF en el rango que corresponda	Micro empresa (menos de 2400 UF/año)	Pequeña (2.401 a 25.000 UF/año)	Mediana (25.001 a 100.000 UF/año)	Grande (más de 100.001 UF/año)
Exportaciones, año 2010 (US\$)				
Número total de trabajadores				
Usuario INDAP (sí / no)				
Dirección (calle y número)				
Ciudad o Comuna	Santiago			
Región	Metropolitana			
País	Chile			
Teléfono fijo				
Fax				
Teléfono celular				
Email				
Dirección Web				

20. Ficha representante(s) Legal(es) del Ejecutor (entidad responsable)

Nombre	Ricardo
Apellido paterno	Fehlandt
Apellido materno	Goepfert
RUT	
Cargo en la organización	Gerente General
Género	M
Etnia (2)(clasificación al final del documento)	
Tipo (3) (clasificación al final del documento)	
Firma del representante legal	

Nombre o razón social	Erick Axel Lovengreen Van Der Meijden			
Giro / Actividad	Agrícola			
RUT				
Tipo de entidad (1)	Personas naturales			
Ventas totales (nacionales y exportaciones) de la empresa durante el año pasado, indique monto en UF en el rango que corresponda	Micro empresa (menos de 2400 UF/año)	Pequeña (2.401 a 25.000 UF/año)	Mediana (25.001 a 100.000 UF/año)	Grande (más de 100.001 UF/año)
Exportaciones, año 2010 (US\$)				
Número total de trabajadores				
Usuario INDAP (sí / no)				
Dirección (calle y número)				
Ciudad o Comuna				
Región	Araucanía			
País	Chile			
Teléfono fijo				
Fax				
Teléfono celular				
Email				
Dirección Web				

21. Ficha representante(s) Legal(es) del Ejecutor (entidad responsable)

Nombre	Erick Axel
Apellido paterno	Lovengreen
Apellido materno	Van Der Meijden
RUT	
Cargo en la organización	Propietario
Género	M
Etnia (2)(clasificación al final del documento)	
Tipo (3) (clasificación al final del documento)	Productor
Firma del representante legal	

Nombre o razón social	Luis Alberto			
Giro / Actividad	Taladriz			
RUT	Topp			
Tipo de entidad (1)	Perona Natural			
Ventas totales (nacionales y exportaciones) de la empresa durante el año pasado, indique monto en UF en el rango que corresponda	Micro empresa (menos de 2400 UF/año)	Pequeña (2.401 a 25.000 UF/año)	Mediana (25.001 a 100.000 UF/año)	Grande (más de 100.001 UF/año)
Exportaciones, año 2010 (US\$)				
Número total de trabajadores				
Usuario INDAP (sí / no)				
Dirección (calle y número)				
Ciudad o Comuna				
Región	Araucanía			
País	Chile			
Teléfono fijo				
Fax				
Teléfono celular				
Email				
Dirección Web				

22. Ficha representante(s) Legal(es) de Asociado(s)

Nombre	Luis Alberto
Apellido paterno	Taladriz
Apellido materno	Topp
RUT	
Cargo en la organización	Propietario
Género	M
Etnia (2) (clasificación al final del documento)	
Tipo (3) (clasificación al final del documento)	Profesional
Firma del representante legal	

23. Fichas de los Coordinadores

Nombres	Félix Miguel	
Apellido paterno	Ellena	
Apellido materno	Dellinger	
RUT		
Profesión	Ingeniero Agrónomo	
Empresa/organización donde trabaja	INIA	
RUT de la empresa/organización		
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Investigador Frutales	
Si es investigador responda	Horas totales dedicadas al proyecto	Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$)
Dirección laboral (calle y número)		
Ciudad o Comuna		
Región	Araucanía	
País	Chile	
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Género	M	
Etnia (2) (clasificación al final del documento)		
Tipo (3) (clasificación al final del documento)	Profesional	
Firma		

24. Fichas de los Coordinadores

Nombres	Abel Agustín	
Apellido paterno	González	
Apellido materno	Gelves	
RUT		
Profesión	Ingeniero Agrónomo	
Empresa/organización donde trabaja	INIA	
RUT de la empresa/organización		
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Investigador frutales	
Si es investigador responde	Horas totales dedicadas al proyecto	Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$)
Dirección laboral (calle y número)		
Ciudad o Comuna		
Región	Araucanía	
País	Chile	
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Género	M	
Etnia (2) (clasificación al final del documento)		
Tipo (3) (clasificación al final del documento)	Profesional	
Firma		

Ficha Equipo Técnico. Se deberá repetir esta información por cada profesional del equipo técnico

25.

Nombres	Rafael	
Apellido paterno	Galdámes	
Apellido materno	Gutierrez	
RUT		
Profesión	Ingeniero Agrónomo	
Empresa/organización donde trabaja	INIA	
RUT de la empresa/organización		
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Investigador Biotecnología	
Si es investigador responda	Horas totales dedicadas al proyecto	Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$)
Dirección laboral (calle y número)		
Ciudad o Comuna		
Región	Araucanía	
País	Chile	
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Género	M	
Etnia (2) (clasificación al final del documento)		
Tipo (3) (clasificación al final del documento)	Profesional	
Firma		

Nombres	Sergio	
Apellido paterno	Escobar	
Apellido materno	Salgado	
RUT		
Profesión	Técnico Agropecuario	
Empresa/organización donde trabaja	INIA	
RUT de la empresa/organización		
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Ayudante de Investigación	
Si es investigador responda	Horas totales dedicadas al proyecto	Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$)
Dirección laboral (calle y número)		
Ciudad o Comuna		
Región	Araucanía	
País	Chile	
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Género	M	
Etnia (2) (clasificación al final del documento)		
Tipo (3) (clasificación al final del documento)	Técnico	
Firma		

Nombres	Eduardo	
Apellido paterno	Contreras	
Apellido materno	Figueroa	
RUT		
Profesión	Ingeniero de Ejecución Agrícola	
Empresa/organización donde trabaja	INIA	
RUT de la empresa/organización		
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Ayudante de Investigación	
Si es investigador responde	Horas totales dedicadas al proyecto	Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$)
Dirección laboral (calle y número)		
Ciudad o Comuna		
Región	Araucanía	
País	Chile	
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Género	M	
Etnia (2) (clasificación al final del documento)		
Tipo (3) (clasificación al final del documento)	Técnico	
Firma		

26. Cuantificación e identificación de Beneficiarios directos de la iniciativa

Género	Masculino		Femenino		Subtotal
	Pueblo Originario	Sin Clasificar	Pueblo Originario	Sin Clasificar	
Agricultor micro-pequeño		25			
Agricultor mediano-grande**		64			
Subtotal					
Total		89			

Como beneficiarios directos fueron incluidos 64 productores, quienes forman parte de la Sociedad “Avellanos del Sur”, que incluye productores desde Mulchen hasta Osorno, cuya superficie es de 3.100 ha plantadas con avellano europeo. Estos productores han trabajado directamente con INIA Carillanca, a través de su plataforma frutícola, en diversos proyectos de investigación y transferencia tecnológica. Además hay 25 pequeños productores de Avellano, que pertenecen a GTT INIA Carillanca. Como beneficiarios indirectos la tecnología se proyecta sea utilizado por otros 250 productores de Avellanos a lo largo del país, según registros de rut distintos ingresados a base de datos INIA.

E. Indicadores Solicitados por el Ministerio de Agricultura

27. Indicadores Minagri

¿Su proyecto tiene que ver con la venta de algún bien o servicio?						Si	No	X
Si su respuesta es sí , refiérase a los siguientes indicadores relacionados con el proyecto:								
Selección de indicador ¹	Indicador	Descripción del indicador ²	Fórmula de indicador	Línea base del indicador ³	Indicador al término del proyecto ⁴	Indicador a los 3 años de finalizado el proyecto ⁵		
X	Ventas	Kilos de Avellana con cáscara	Kg/Ha/año	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha		
X	Costos	Costo Unitario x Unidad producida	Rendimiento (Kg/Ha)/costos operacionales (\$)	/Kilo	/kilo	/kilo		
	Empleo		Jornadas hombre/año					

(2) Etnia

Mapuche
Aimará
Rapa Nui o Pascuense
Atacameña
Quechua
Collas del Norte
Kawashkar o Alacalufe
Yagán
Sin clasificar

(3) Tipo

Productor individual pequeño
Productor individual mediano-grande
Técnico
Profesional
Sin clasificar

¹ Marque con una X, el o los indicadores a medir en el proyecto

² Señale para el indicador seleccionado, lo que específicamente se medirá en el proyecto

³ Completar con el valor que tiene el indicador al inicio del proyecto

⁴ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar al final del proyecto

⁵ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar al cabo de 3 años de finalizado el proyecto

III. DETALLES ADMINISTRATIVOS

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

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

Período ejecución	
Fecha inicio:	01 de Julio 2012
Fecha término:	01 de Julio 2015
Duración (meses)	36 meses

- Calendario de Desembolsos

Fecha	Requisito	Observación	Monto (\$)
	A la firma del contrato		
03/03/2013	Aprobación informes de avance técnico y financiero N° 1.		
30/10/2013	Aprobación informes de avance técnico y financiero N° 2.		
05/06/2014	Aprobación informes de avance técnico y financiero N° 3.		
30/10/2015	Aprobación informes de avance técnico y financiero N° 4 y Finales.		
Total			

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



- Calendario de entrega de informes

Informes Técnicos	
Informe Técnico de Avance 1:	18/01/2013
Informe Técnico de Avance 2:	14/09/2013
Informe Técnico de Avance 3:	20/04/2014
Informe Técnico de Avance 4:	15/01/2015

Informes Financieros	
Informe Financiero de Avance 1:	18/01/2013
Informe Financiero de Avance 2:	14/09/2013
Informe Financiero de Avance 3:	20/04/2014
Informe Financiero de Avance 4:	15/01/2015

INFORME TECNICO FINAL:	15/08/2015
INFORME FINANCIERO FINAL:	15/08/2015

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

CONFORME CON PLAN OPERATIVO

EJECUTOR O COORDINADOR PRINCIPAL

