



*NOU SAGA AOP  
PY  
FIC-MAE.*

## CONCURSO NACIONAL

### ESTUDIOS Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN AGRARIA 2014-2015

### DE PLAN OPERATIVO MODIFICACIÓN 1

Nombre iniciativa:	Generación de ventajas competitivas para los productores de avellano europeo, a través de la obtención de prototipos varietales.
Ejecutor:	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Código:	PYT-2015-0104
Fecha:	25 de agosto de 2016

\_\_\_\_\_  
Firma por Fundación para la Innovación Agraria

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

OFICINA DE PARTES 2 FIA  
RECEPCIONADO  
Fecha ..... 12 OCT 2016  
Hora .....  
Nº Ingreso ..... 33160



## Tabla de contenidos

Tabla de contenidos .....	2
1. Configuración técnica del proyecto .....	3
2. Costos totales consolidados .....	25
3. Anexos .....	26
II. Detalle administrativo (Completado por FIA).....	32

## I. Plan de trabajo

### 1. Configuración técnica del proyecto

#### 1.1. Objetivos del proyecto

##### 1.1.1. Objetivo general<sup>1</sup>

Generar ventajas competitivas para los productores de avellano europeo, a través de la obtención de selecciones clonales de Avellano Europeo que produzcan frutos de mayor calibre y rendimiento industrial.

##### 1.1.2. Objetivos específicos<sup>2</sup>

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Obtener <b>selecciones clonales plus</b> de avellano europeo a partir de la prospección y caracterización de germoplasma introducido por inmigrantes europeos en Chile, para la obtención frutos <i>de alto calibre para el mercado en cáscara y alto rendimiento industrial</i> para la industria agroalimentaria.
2	Evaluar y caracterizar <b>pre-selecciones clonales INIA</b> de Avellano Europeo, para el mercado en cáscara, establecidas <b>en tres áreas agroclimáticas</b> de la región de la Araucanía.
3	Obtener <b>protocolos de multiplicación in vitro</b> de selecciones clonales plus a partir de germoplasma introducido, para la <b>producción masiva de plantas en cortos periodos de tiempo</b> .
4	Difundir las tecnologías desarrolladas <b>a las empresas asociadas y productores</b> de avellano europeo en Chile.

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general del proyecto. Cada objetivo específico debe conducir a uno o varios resultados. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

1.2. Resultados esperados e indicadores: Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico de acuerdo a la siguiente tabla.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR) <sup>4</sup>				
			Nombre del indicador <sup>5</sup>	Fórmula de cálculo <sup>6</sup>	Línea base del indicador <sup>7</sup> (situación actual)	Meta del indicador <sup>8</sup> (situación final)	Fecha alcance meta <sup>9</sup>
1	1	Al menos 100 individuos de Avellano Europeo prospectados, georeferenciados y caracterizados, desde el Maule a Los Lagos	Individuos Prospectados	N° individuos prospectados	0	100	Julio 2016
1	2	Al menos 10 individuos <b>Pre-seleccionados</b> de Avellano Europeo con características para el mercado con cáscara.	Individuos preseleccionados por alto calibre	N° Individuos preseleccionados con frutos de calibre >16 mm	0	10	Julio 2016
1	3	Al menos 10 individuos <b>Pre-seleccionados</b> de Avellano Europeo con características para el mercado industrial.	Individuos preseleccionados por rendimiento industrial	N° Individuos preseleccionados con frutos cuyo rendimiento industrial es >45%	0	10	Julio 2016

<sup>3</sup> Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta.

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

<sup>6</sup> Expresar el indicador con una fórmula matemática.

<sup>7</sup> Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la propuesta.

<sup>8</sup> Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar en la propuesta.

<sup>9</sup> Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR) <sup>4</sup>				
			Nombre del indicador <sup>5</sup>	Fórmula de cálculo <sup>6</sup>	Línea base del indicador <sup>7</sup> (situación actual)	Meta del indicador <sup>8</sup> (situación final)	Fecha alcance meta <sup>9</sup>
1	4	Al menos 5 individuos <b>Plus seleccionados</b> y caracterizados genotípicamente para el mercado en cáscara.	Selección de individuos plus por calibre	N° individuos plus seleccionados de alto calibre (>5 cm <sup>3</sup> )	0	5	Marzo-2017
1	5	Al menos 5 individuos <b>Plus seleccionados</b> y caracterizados genotípicamente para el mercado industrial	Selección de individuos plus por rendimiento industrial	N° individuos plus seleccionados de alto rendimiento industrial (>45%)	0	5	Marzo-2017
1	6	Se obtiene <b>1 individuo plus seleccionado</b> con incrementos significativos de calibre a la primera temporada de evaluación	Calibre de fruto	Calibre Fruto Selección Plus (mm) > Calibre Fruto Barcelona (mm) (p<0,05)	0	1	Julio 2019
1	7	Se obtiene <b>1 individuo plus seleccionado</b> con incrementos significativos de rendimiento industrial a la primera temporada de evaluación.	Calidad Industrial	% Rendimiento descascarado Selección Plus >% rendimiento descascarado Tonda di Giffoni (p<0,05)	0	1	Julio-2019
2	1	Al menos 1 material plus <b>Pre-seleccionado</b> presenta incrementos significativos en calibre a la <b>segunda</b> temporada de evaluación	Calibre de Frutos	Calibre de Fruta (mm) Preselección Plus >Calibre de Fruta Barcelona (p<0,05)	0	1	Julio-2019

N° OE	N° RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador de Resultados (IR) <sup>4</sup>				
			Nombre del indicador <sup>5</sup>	Fórmula de cálculo <sup>6</sup>	Línea base del indicador <sup>7</sup> (situación actual)	Meta del indicador <sup>8</sup> (situación final)	Fecha alcance meta <sup>9</sup>
2	2	1 protocolo de multiplicación in vitro para cada individuo plus <b>Pre</b> -seleccionado	Protocolo Propagación in Vitro	N° Protocolos	0	2	Septiembre 2018
3	1	1 protocolo de Base de multiplicación in vitro para individuos <b>plus</b> seleccionado por calibre y rendimiento industrial	Protocolo Propagación in Vitro	N° Protocolos	0	2	Septiembre 2018
3	2	Incremento de la tasa de proliferación de explantes in vitro (Sistema Inmersión Temporal SIT)	Tasa de Multiplicación	Tasa Multiplicación SIT/ Tasa de Multiplicación Medio Sólido	1	3 veces	Septiembre 2018
3	3	Obtención de material inicial in vitro enraizado in vivo en invernadero.	N° Plantas multiplicadas	10 variedades PlusX(10 <sup>3</sup> ) X (%) enraizamiento (50%)	0	5.000 plantas (500 plantas/ variedad Plus Seleccionada)	Septiembre 2018
4	1	200 de productores que conocen el comportamiento de selecciones clonales.	Productores informados	N° de productores que conocen el comportamiento de cada selección	0	200	Sep-2018

1.3. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos <sup>10</sup>	Resultado Esperado <sup>11</sup> (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Caracterización de morfológica de frutos y árboles desde la Región del Maule hasta la región de Los Lagos.	Al menos 100 individuos de Avellano Europeo prospectados, geo-referenciados y caracterizados, desde el Maule a Los Lagos.	<b>Julio, 2016</b>
Preselección de individuos con frutos de alto calibre (>16mm), fruto redondo y desprendimiento del fruto del árbol.	Al menos 10 individuos preselecciones de Avellano Europeo con características para el mercado con cáscara. <b>Calibre: &gt;5 cm3</b>	<b>Julio, 2016</b>
Preselección de individuos con frutos de alto rendimiento industrial (>49%)	Al menos 10 individuos preselecciones de Avellano Europeo con un % de <b>rendimiento industrial &gt;49%</b> .	<b>Julio, 2016</b>
Caracterización genética de los 10 individuos preseleccionados con frutos de alto calibre (>16 mm)	Al menos 5 individuos plus seleccionados y <b>caracterizados genotípicamente</b> para el mercado en cáscara.	<b>Marzo, 2017</b>
Caracterización genética de los 10 individuos con frutos de alto rendimiento industrial (>45%)	Al menos 5 individuos plus seleccionados y <b>caracterizados genotípicamente</b> para el mercado industrial.	<b>Marzo 2017</b>
Injertación de individuos <b>plus</b> seleccionados por calibre, con patrones <b>Clonal</b> .	Se obtiene 1 individuo plus seleccionado con incrementos significativos <b>de calibre</b> a la primera temporada de evaluación	<b>Agos-2017</b>
Injertación de individuos <b>plus</b> seleccionados por rendimiento industrial, con patrones RST INIA.	Se obtiene 1 individuo plus seleccionado con incrementos significativos de <b>rendimiento industrial</b> a la primera temporada de evaluación.	<b>Agos-2017</b>
Establecimiento de ensayos comparativos entre individuos plus seleccionados por calibre con testigo cv Barcelona.	Se obtiene 1 individuo plus seleccionado con incrementos significativos de <b>calibre</b> a la primera temporada de evaluación	<b>Agosto-2018</b>

<sup>10</sup> Un hito representa haber conseguido un logro importante en la propuesta, por lo que deben estar asociados a los resultados de éste. El hecho de que el hito suceda, permite que otras tareas puedan llevarse a cabo.

<sup>11</sup> Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

Establecimiento de ensayos comparativos entre individuos plus seleccionados por rendimiento industrial con testigo cv Tonda di Giffoni.	Se obtiene 1 individuo plus seleccionado con incrementos significativos de <b>rendimiento industrial</b> a la primera temporada de evaluación.	<b>Agos-2018</b>
Evaluación <b>primera temporada</b> de ensayos entre individuos plus seleccionados por calibre con testigo cv Barcelona.	Se obtiene 1 individuo plus seleccionado con incrementos significativos <b>de calibre</b> a la primera temporada de evaluación	<b>Julio 2019</b>
Evaluación <b>primera temporada</b> de ensayos entre individuos plus seleccionados por <b>rendimiento industrial</b> con testigo cv Tonda di Giffoni.	Se obtiene 1 individuo plus seleccionado con incrementos significativos de <b>rendimiento industrial</b> a la primera temporada de evaluación.	<b>Julio 2019</b>
Selección de 5 individuos plus seleccionados por calibre y 5 individuos plus seleccionados por rendimiento industrial.	1 <b>protocolo de multiplicación in vitro</b> para cada individuo plus seleccionado.	<b>Julio 2018</b>
Injertación de Materiales Plus <b>Pre-seleccionados</b> por calibre sobre patrones RST INIA.	Al menos 1 material plus <b>Pre-seleccionado</b> presenta incrementos significativos en calibre a la <i>segunda</i> temporada de evaluación.	<b>Agosto 2016</b>
Establecimiento en campo de <b>ensayos comparativos en alta densidad</b> , entre 2 <b>Pre-selecciones</b> plus por calibre y cultivar Barcelona auto-radicado en densidad normal.	Al menos 1 material plus <b>Pre-seleccionado</b> presenta incrementos significativos en <b>calibre</b> a la <i>segunda</i> temporada de evaluación.	<b>Agosto 2017</b>
Evaluación Temporada 1: Rendimiento y calibre de 2 materiales plus <b>Pre-seleccionados</b> .	Al menos 1 material plus <b>Pre-seleccionado</b> presenta incrementos significativos en <b>calibre</b> a la segunda temporada de evaluación.	<b>Mayo 2018</b>
Evaluación Temporada 2: Rendimiento y calibre de 2 materiales plus <b>Pre-seleccionados</b> .	Al menos 1 material plus <b>Pre-seleccionado</b> presenta incrementos significativos en <b>calibre</b> a la segunda temporada de evaluación.	<b>Mayo 2019</b>
Día de campo Temporada 1	100 de productores conocen en terreno el comportamiento de selecciones clonales.	<b>Junio 2018</b>
Día de campo Temporada 2	100 de productores conocen en terreno el comportamiento de selecciones clonales.	<b>Junio 2019</b>



1.4. Método: identificar y describir los procedimientos que se van a utilizar para alcanzar cada uno de los objetivos específicos del proyecto. (Incluir al final, las actividades de difusión y transferencia de los resultados del proyecto) (máximo 8.000 caracteres para cada uno).

**Objetivo 1:** Obtener *selecciones clonales plus* de avellano europeo a partir de la prospección y caracterización de germoplasma introducido por inmigrantes europeos en Chile, para la obtención de frutos *de alto calibre para el mercado en cáscara y alto rendimiento industrial* para la industria agroalimentaria.

**ETAPA (I) PROSPECCIÓN DE MATERIAL:** La actividad se realizará desde la Región del Maule hasta la Región de Los Lagos. En esta área se hará la recolección de material vegetal de avellano y de la cultivar población "Barcelona chilena" ambos materiales introducidos por inmigrantes europeos en el siglo XIX. Primero se realizará la recolección de frutos, los cuales **se elegirán por calibre y forma**. Los árboles prospectados serán **marcados y geo-referenciados**.

**ETAPA (II) CARACTERIZACIÓN DE MATERIAL:** Comprende 2 sub-etapas:

**(1) Caracterización de Frutos:** Una vez recolectados los frutos se caracterizarán por **(1.1) Forma** (1 al 6 ) **(1.2) Calibre:** Alto (sobre 5 cm<sup>3</sup>), Medio (2 a 5 cm<sup>3</sup>) Bajo (menor a 2 cm<sup>3</sup>) **(1.3) Rendimiento industrial:** Alto: mayor a 49%; Medio entre 45%-49% y Bajo: Menor a 45%. **(1.4) Color:** Café oscuro y Café Claro; Presencia de Estrías Fruto: Alta, Media y Bajo.

**(2) Caracterización de los árboles:** **(2.1) Altura de árbol:** Alto: sobre 4m, Bajo: Menor a 2 m y Medio: Entre 2m y 3m; y **(2.2) hábito de crecimiento** (abierto, cerrado y pendular); **(2.3) Tamaño del involucro** (cm) y **(2.4) Época de cosecha:** temprana, intermedia, tardía.

**ETAPA (III): PRE-SELECCIÓN DE MATERIALES:** Del total de los frutos y árboles prospectados se seleccionarán:

**(3.1) Los 10 Mejores Individuos para Mercado en Cáscara** de acuerdo a: **Características del fruto:** Forma del tipo redondos; **Calibre: Grande >5 cm<sup>3</sup>**. **Características del árbol:** Desprendimiento o no del fruto del involucro.

**(3.2) Los 10 Mejores Individuos para Mercado Industrial** de acuerdo a las siguientes características: **A) Del fruto:** Forma: Del tipo redondo; Rendimiento industrial **Mayor a 49%**, Blanching >50% y composición química de los frutos (ácidos grasos, proteínas, polifenoles, actividad antioxidante. **B) Del árbol:** Desprendimiento o no del fruto del involucro.

**Etapa (IV) (4.1) CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DEL MATERIAL PRE-SELECCIONADO:** como la expresión de estos caracteres morfológicos pueden tener una componente ambiental, se realizará una **caracterización asistida por marcadores moleculares** tipo micro-satélites (Ferrera *et al*; 2009, Trabonco, 2009) en cuya expresión no participa el ambiente. Estos revelarán la existencia o no de polimorfismo a nivel del ADN (molécula que codifica la información genética) **siendo su variación un reflejo de la diversidad existente**.

**ETAPA (V) SELECCIÓN DE MATERIAL PLUS:** Para el *mercado en cáscara* se seleccionarán los **5 mejores individuos Plus** en base a: Polimorfismo; tamaño y forma de fruto. **Para el Mercado Industrial** se seleccionarán **los 5 mejores individuos Plus** en base a: Polimorfismo, Rendimiento industrial, Blanching y composición química del fruto.



**ETAPA (VI) MULTIPLICACIÓN DE MATERIAL PLUS:** La multiplicación de los individuos superiores seleccionados (5 y 5) se realizará a través de **Injerto tradicional**. A partir del material de origen marcado y georreferenciado, **se colectará material vegetal en receso en invierno 2017** (junio-julio), el cual se injertará a fines de temporada en taller sobre un porta-injerto clonal. Los materiales injertados, se desarrollarán bajo condiciones controladas en invernadero climatizado (temperatura, humedad y fotoperiodo) y técnicas de manejo en vivero que faciliten la formación de la estructura productiva, acortando la fase improductiva del árbol (Ellena, 2012, 2013).

**ETAPA (VII) SELECCIÓN DE PLANTAS:** Una vez concluido el periodo de crecimiento de plantas en invernadero las plantas serán clasificadas en función de: **Diámetro de tronco:** Debe tener 15 mm de diámetro medido a 12 cm del punto de injerto. **Altura del eje principal:** Se seleccionarán todas aquellas plantas cuyo tamaño sea superior a 90 cm.

**ETAPA (VIII) ESTABLECIMIENTO DE MATERIAL PLUS:** En agosto de 2018 se establecerán dos ensayos independientes:

**Ensayo 1: Calibre:** En tres áreas agroecológicas de **La Araucanía (Vilcún, Gorbea y Galvarino)** se establecerá un ensayo de evaluación cuyo tratamiento principal serán cinco selecciones plus por calibre y un testigo cv Barcelona, en densidad media con un marco de plantación de 5x3m (667pl/ha). Cada tratamiento contará con 4 hileras o bloques de 5 repeticiones cada uno. La superficie total a establecer será de 1.800 m<sup>2</sup> en cada localidad. Requerimiento de plantas: Para cada tratamiento se requieren 20 plantas y 60 plantas para las tres localidades. En total para 5 tratamientos + 1 testigo y 3 áreas se requieren (20X5X3) 300 plantas + 20 plantas de cv Barcelona. **Determinaciones:** En **abril de 2019** se determinará para la primera temporada de producción: Rendimiento fruta (kg/ha) y calibre de frutos (mm).

**Ensayo 2: Rendimiento Industrial:** En tres áreas agroecológicas de **La Araucanía (Vilcún, Gorbea y Galvarino)** se realizará un ensayo de evaluación de cinco selecciones plus por calidad industrial, en densidad media con un marco de plantación de 5x3 m (667pl/ha) y cv testigo cv Tonda di Giffoni. Cada tratamiento contará con 4 hileras o bloques de 5 repeticiones cada uno. La superficie total a establecer será de 1.800 m<sup>2</sup> en cada localidad. Requerimiento de plantas: Para cada tratamiento se requieren 20 plantas y 60 plantas para las tres localidades. En total para 5 tratamientos + 1 testigo y 3 áreas se requieren (20X5X3) 300 plantas + 20 plantas de cv Tonda di Giffoni. **Determinaciones:** En **abril de 2019** se determinará para la primera temporada de producción: Rendimiento fruta (kg/ha); calibre de frutos; rendimiento industrial (%); Blanching (%) y composición química de los frutos.

**ETAPA (IX) MANEJO AGRONÓMICO Y EVALUACIÓN DE MATERIAL PLUS.** Serán establecidos los ensayos en **agosto de 2018**, previa preparación de suelo (arado, rastra y vibro-cultivador) y fertilización de fondo con mezcla NPK y Cal según análisis químico de suelo. En la primera temporada de crecimiento los árboles serán formados sobre vasos modificados en mono-eje. Los brotes basales serán eliminados manualmente cuando éstos alcancen un tamaño de 10 a 12 cm de longitud. Se inducirá la formación de ramas principales, a partir de fertilización balanceada con macro y micronutrientes.

En verano (**Ene-Feb 2019**), se tomarán muestras foliares de cada tratamiento y se desarrollará un plan de **manejo de nutrición foliar en base a estándares foliares internacionales**. Se realizarán manejos preventivos con fuentes de cobre para prevención y control de enfermedades bacterianas



y manejo integrado de plagas, a través de periódicos monitoreos en el huerto. En Vilcún, la irrigación se realizará a través de la extensión sistema de riego por goteo implementado para la unidad de frutales. La frecuencia y tiempo de riego será determinado semanalmente en función de la evapotranspiración potencial corregida con el Kc de cultivo –información obtenida de la Estación Meteorológica (EMa) de INIA Carillanca y monitoreo manual de humedad del suelo. En las **Unidades de Gorbea y Galvarino**, el sistema de riego será una extensión del sistema de riego por goteo del productor. La frecuencia y tiempo de riego será determinado semanalmente en función de la evapotranspiración potencial corregida con el Kc de cultivo –información obtenida de la (EMa) de INIA en Gorbea y Collipulli, monitoreo manual de humedad del suelo.

**Objetivo 2: Evaluar y caracterizar Pre-selecciones clonales INIA de Avellano Europeo, para el mercado en cáscara, establecidas en tres áreas agroclimáticas de la región de la Araucanía.**

**(1) Obtención de Porta-injerto Barcelona:** Durante el invierno de año 2016, será comprado material de posta-injerto proveniente de la variedad Barcelona. El material deberá tener 1 metro de altura, 28-18 mm de diámetro de tronco y un sistema radicular bien desarrollado.

**(2) Obtención de material del año de 2 individuos plus Pre-seleccionados para calibre:** Desde campo de colección de INIA Carillanca, los **materiales plus Pre seleccionados** provenientes de plantas madres, serán podados durante el invierno del año 2015, para posteriormente contar con suficiente material de 1 año de edad, para ser extraído como púa para su injertación en el mes de septiembre del año 2016.

**(3) Injerto de Material Plus Preseleccionado sobre porta-injerto Barcelona: Injertación en banco:** En el mes de **Septiembre de 2016** los materiales serán sometidas a injertos de bancos (injerto de púa tipo inglés). Luego las plantas injertadas se mantendrán en una **cama de proliferación de tejido indiferenciado** (Caulusim systems) con temperatura constante de 27°C a nivel del punto de injerto por un periodo de 15 a 20 días, con el fin de generar producción de tejido de callo en el punto de injerto, para favorecer el ensamblaje y cicatrización de éste. Las plantas serán introducidas al interior de tubos individuales de PVC, siendo posteriormente cubierto el sistema radicular por un sustrato en base a turba, vermiculita y fibra de coco.

**(4) Crecimiento en invernadero climatizado de los materiales Plus Pre seleccionados Injertados:** A fines de **septiembre de 2016**, las plantas injertadas seleccionadas serán trasplantadas a contenedores, sobre sustrato especial. Luego los materiales serán puestos bajo condiciones climáticas controladas (24-25°C; Fotoperiodo 16/8 horas; HR de 65%), durante 10 meses de crecimiento (**Octubre 2016-Agosto 2017**).

**(5) Selección de plantas:** Una vez concluido el periodo de crecimiento de plantas en invernadero las plantas serán clasificadas en función de: **Diámetro de tronco:** Debe tener 15 mm de diámetro medido a 12 cm del punto de injerto. **Altura del eje principal:** Se seleccionarán todas aquellas plantas cuyo tamaño sea superior a 90 cm.

**(6) Endurecimiento de plantas:** Transcurridos los 10 meses de crecimiento (**inicio de agosto de 2017**), las plantas serán sacadas del invernadero y ubicadas en sombreaderos (25%), durante un mes. Lo anterior con el objetivo de inducir la lignificación de la madera, y con ello evitar daños en tejidos tiernos por efecto del frío.

**(7) Ensayo 1:** Será establecido un ensayo replicado **en tres sitios de plantación** correspondientes a (**Vilcún, Gorbea y Galvarino**). Para cada sitio, se realizará la evaluación de 2 tratamientos que corresponden a **dos individuos plus Pre-seleccionados por calibre y 1 tratamiento testigo correspondiente al cultivar Barcelona**. Los tratamientos se establecerán bajo un marco de plantación con densidad media (5x3; 667 pl/ha). Cada tratamiento contará con 4 hileras o bloques de 5 repeticiones cada uno. La superficie total a establecer será de 900 m<sup>2</sup> en cada localidad. **Requerimiento de Plantas:** Para cada tratamiento se requieren 20 plantas y 60 plantas para las tres localidades. En total para 2 tratamientos + 1 testigo y 3 áreas se requieren (20X2X3) 120 plantas + 20 plantas de cv Barcelona. Determinaciones: **Para la temporada 1 (2017-2018) y temporada 2 (2018-2019)**, se determinará en campo: (1) rendimiento por planta (kg/árbol). Luego se colectará una muestra de 20 frutos de cada árbol y serán determinados en (2) laboratorio, los siguientes parámetros: Calibre de fruto (mm) y rendimiento industrial de la fruta (%).

**(8) Establecimiento y manejo agronómico de ensayos:** En el mes de **julio de 2017**, en cada uno de los sitios experimentales, se realizará análisis químico de suelos para determinar el suministro de nutrientes, los índices de acidez y saturación de aluminio de los suelos. Posteriormente se realizará preparación de suelo (arado, rastra y vibro-cultivador) y fertilización de fondo con mezcla NPK y Cal según análisis químico de suelo. Previo a la plantación se realizará la hoyadura y trazado de los sitios. **En agosto de 2017 se realizará el establecimiento de las plantas.** Durante la primera temporada (2017-18) de crecimiento, los árboles serán formados sobre vasos modificados en mono-eje. Los brotes basales serán eliminados manualmente cuando éstos alcancen un tamaño de 10 a 12 cm de longitud. Se inducirá la formación de ramas principales, a partir de fertilización balanceada con macro y micronutrientes. Se tomarán muestras foliares de cada tratamiento y se desarrollará un plan de manejo de nutrición foliar en base a estándares foliares internacionales. Se realizarán manejos preventivos con fuentes de cobre para prevención y control de enfermedades bacterianas y manejo integrado de plagas, a través de periódicos monitoreos en el huerto. **En Vilcún**, la irrigación se realizará a través de la extensión sistema de riego por goteo implementado para la unidad de frutales. La frecuencia y tiempo de riego será determinado semanalmente en función de la evapotranspiración potencial corregida con el Kc de cultivo –información obtenida de la Estación Meteorológica (EMa) de INIA Carillanca y monitoreo manual de humedad del suelo. En las **Unidades de Gorbea y Galvarino**, el sistema de riego será una extensión del sistema de riego por goteo del productor. La frecuencia y tiempo de riego será determinado semanalmente en función de la evapotranspiración potencial corregida con el Kc de cultivo –información obtenida de la (EMa) de INIA en Gorbea y Collipulli, monitoreo manual de humedad del suelo.

**Objetivo 3: Obtener protocolos de multiplicación in vitro de selecciones plus a partir de germoplasma introducido.**

### **3.1 PROPAGACIÓN IN VIVO DE PLANTAS MADRES DE MATERIAL PLUS:**

- (1) Obtención de Material Madre Preseleccionado:** Las plantas madres de material **Pre-seleccionado** ubicadas en campo de colección de INIA Carillanca, serán manejadas a través de podas vigorizantes con el fin de estimular el rebrote de sierpes. Una vez alcanzada la altura de corte, se **colectarán estacas para su conservación en frío.**
- (2) Obtención de Material Madre Plus Seleccionado:** Una vez seleccionados los 10 mejores materiales para cada objetivo (calibre y rendimiento industrial), será obtenido -directamente de la planta madre- **material de poda con crecimiento del año**, el cual será conservado en frío previo a su injertación.
- (3) Injerto de Material Plus.** Se realizará injerto tipo inglés **sobre patrón Barcelona** previamente seleccionados.



- (4) Manejo Invernadero:** Las plantas madres injertadas serán establecidas en contenedores de 5l con sustratos inertes esterilizados (Turba, vermiculita, perlita 1:1:1) y manejadas en invernaderos climatizados. Con el fin de obtener material vegetal con alta capacidad regenerativa *in vitro*, se realizarán tratamientos de rejuvenecimiento mediante podas energéticas y aplicación de citoquininas (BAP).

### 3.2 PROPAGACIÓN *IN VITRO* DE MATERIALES PLUS SELECCIONADOS:

**Etapa 1: (1) Acondicionamiento y lavado de material:** Se extraerán micro-estacas de 1cm de longitud, con una yema axilar en pleno desarrollo vegetativo. Éstos serán sometidos a un primer paso de lavado, donde previo corte de hojas con tijera desinfectada (etanol) se sumergen en una solución de agua más unas gotas de tenso-activo desinfectante. Se procede a cepillar los brotes para eliminar al máximo la tierra atrapada en las vellosidades y dejar el tejido con menor carga de contaminantes. Luego, las varas se dividieron en trozos de 3 cm de tamaño las que en adelante son denominadas micro-estaquillas. El material cortado se introduce en un vaso precipitado estéril (máximo 15 estaquillas por vaso de 250 ml) y se lavan nuevamente con solución limpia de agua y tenso-activo desinfectante, con agitación magnética por 30 minutos. Posteriormente, se enjuagarán bajo un chorro fuerte de agua corriente, con lo que el material queda en condiciones para la aplicación de los subsiguientes pasos de desinfección.

**(2) Desinfección superficial:** A las estaquillas previamente lavadas, se adiciona una solución anti-fúngica (azoxistrobina 1cc/L) y bacteriostática Thimerosal (0,5 g/L), dejándola actuar durante 10 minutos con agitación ocasional (cada 2 minutos aprox.). Luego, las micro-estacas serán enjuagadas, eliminando el fungicida y se le agrega inmediatamente Sulfato de Cobre pentahidratado (Phyton 1 cc/L) por 10 minutos con agitación ocasional. Luego, se retorna el enjuague con agua destilada y se sumerge en una solución de etanol al 5% por 5 segundos, eliminando rápidamente para luego enjuagar con agua destilada estéril. Luego las micro-estaquillas se sumergen en una solución de hipoclorito de sodio al 10% por 10 min, revolviendo ocasionalmente para ser enjuagada 3 veces con agua destilada. Finalmente se le aplicará una solución desinfectante vegetal PPM (preservative for plant tissue culture media) bajo campana de flujo laminar en condiciones estériles, por un periodo de 5 minutos.

**Etapa 2: Establecimiento del material *in Vitro*:** los explantes serán divididos en segmentos de 10mm de longitud y cultivados en diferentes medios de cultivo por 5-7 días. Luego serán trasplantados en un nuevo medio fresco de proliferación (DKW modificado), y con niveles reducidos de nutrientes.

**Etapa 3: Multiplicación del material *in Vitro*:** Con el objetivo de estimular la formación de nuevas yemas, los explantes serán cultivados en un medio DKW completo, con adición de 0,01 mg/L de IBA (Auxina), y BAP (Citoquinina) 5mg/l. Se agregó dependiendo del origen de los explantes, Fierro, FeNa-EDDHA en concentración de 460 uM/L. Se agregó además compuesto gelificante del medio (Gelzan 2,5 g/L). El medio de cultivo preparado fue auto-clavado a 121C° por 15 minutos. Para cada uno de los tratamientos, el pH de los medios de cultivo fueron ajustados a 5,7 con NaOH y HCl.

**Etapa 4: Repique** Cada 25 días se realizó la operación de repique (corte) de los explantes y el establecimiento de los nuevos explantes en un medio fresco, con igual composición al anteriormente mencionado. Se evaluó para los porta injertos, y variedades, mensualmente la tasa de proliferación mensual de los explantes medida en N° explantes mes/N° explantes del mes anterior.



**Sistema de inmersión temporal (SIT): Proliferación masiva del material en medio líquido:**

Con el objetivo de aumentar exponencialmente la tasa de proliferación, disminuir los tiempos de producción y la calidad de explantes en proliferación, se ajustará protocolo de multiplicación *in vitro* en un **medio líquido** incorporando el **método de inmersión temporal de tejidos en la fase de multiplicación**. La propagación del material será realizada a partir del uso de bío-reactores que generan ciclos de inmersión temporal. Cada ciclo está compuesto por 4 fases alternadas (1) inmersión, (2) ventilación, (3) drenaje y (4) fase estacionaria. Los explantes se encuentran expuestos a niveles de humedad relativa, cercanos a la saturación. En estas condiciones, el sistema (SIT) permite acelerar las tasas de proliferación de explantes, en forma exponencial, respecto a los sistemas tradicionales de propagación *in vitro*, establecidos en medios sólidos. Para lograr estos resultados, es necesario desarrollar ensayos experimentales, con el fin de validar la metodología en Avellano Europeo.

**Experimento 1: Explantes en proliferación establecidos en medios líquidos.** Se realizará un experimento que permita evaluar el **coeficiente de multiplicación de explantes** establecidos directamente sobre medio líquido, comparado con explantes en etapa de proliferación inicial. Para ambos tratamientos se utilizarán medio líquido DKW modificado. Los medios serán enriquecidos con IBA; melatonina y ácido salicílico. A continuación se presentan las fuentes de variación del experimento.

Selecciones Clonales	Tipo de Explantes	Ciclos de Inmersión	Repeticiones
Selecciones PPlus INIA 1 y 2	Directo (sin proliferar) y Explantes en proliferación.	10; 20 min y 30 min; dos; tres y cuatro veces por día	20

**Evaluaciones:** se realizará a los 21 días de cultivo, donde se evaluarán las siguientes variables:

**1.- Coeficiente de multiplicación:** CM= Número de explantes obtenidos en el contenedor de cultivo a los 21 días/número de explantes adicionados al contenedor de cultivo al inicio del tratamiento.

**2.- Largo promedio de explante (cm).** Se medirá un promedio de una muestra aleatoria de 10 explantes por tratamiento.



**Etapas 4: Enraizamiento *Ex Vitro* de material plus previamente seleccionado:** con el fin de bajar los costos de producción de las plantas por concepto de mano de obra especializada, medios de cultivo, para el enraizamiento in Vitro **se propone un protocolo para enraizar ex-vitro** los materiales (brotes provenientes de la fase de proliferación).

**Experimento 2:** Se realizará un ensayo para estudiar el efecto de diferentes fuentes y dosis de auxinas. Los tratamientos a estudiar serán diferentes concentraciones (0, 200, 500 y 1.000 ppm). La base de las micro-estaquillas (3-4cm de longitud) serán bañadas con los tipos y concentraciones de auxinas previamente señaladas por un periodo de un minuto. Serán utilizadas 30 micro-estaquillas uniformes divididas en 3 réplicas de 10 plantas cada una, que serán usadas para cada combinación experimental. Luego, las micro-estacas serán establecidas en contenedores pequeños de 10cm de altura y 6,5 cm de diámetro en un sustrato de turba, perlita y vermiculita (1:1:1). Una vez plantados, será aplicada una solución fungicida (benomilo, 0,05%) sobre la superficie del sustrato con el fin de prevenir posibles ataques de hongos. Posteriormente, los contenedores con las plántulas serán ubicados debajo de un micro-túnel de 240cm de longitud, 100cm de ancho y 95 cm de altura cubierto de plástico con 50% de sombreado provisto de un sistema de calefacción basal (25°C) a objeto de estimular la emisión de raíces. Las micro-estaquillas para el proceso de enraizamiento permanecerán por un período de 4 semanas bajo este sistema.

El micro túnel se ubicará dentro de un invernadero climatizado. Adicionalmente, estará provisto de un sistema de riego por nebulización ubicado bajo el túnel para reducir temperatura y mantener la humedad (HR 100% en la mañana y 70% en el día), con fotoperíodo de 16 horas de luz/8 horas de oscuridad y una intensidad luminosa de 20-40  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ . Después de las 4 semanas las plántulas serán extraídas del sustrato de enraizamiento para su evaluación y posterior trasplante a contenedores de 1l en un sustrato de Turba, vermiculita, perlita, fertilizada con macro y micronutrientes de lenta liberación para su posterior desarrollo en invernadero climatizado (temperatura, 25°C, Humedad relativa 70% y fotoperíodo de 16/8horas). **Determinaciones:** los parámetros a evaluar serán los siguientes: (%) de enraizamiento, (%) de sobrevivencia, altura de planta (cm), número de hojas (N°), diámetro del brote (mm), longitud de raíces (cm). La altura de la planta será determinada desde la base a la parte terminal de la hoja más larga.

**3.3 DESARROLLO Y TERMINADO DE PLANTAS EN INVERNADERO:** con el objetivo de estimular el desarrollo de las plantas y alcanzar un tamaño adecuado en altura, diámetro del eje principal y buen desarrollo radicular, estas serán manejadas en contenedores de 1litro de capacidad como anteriormente señalado bajo condiciones controladas en invernadero climatizado (T: 25°C, HR: 70-75%, DDF: y Fotoperíodo de 16/8 horas). El periodo de crecimiento en invernadero será de aprox **8 meses** para luego someter las plantas a un período de **30 días** en sombreado para endurecimiento de tejidos y posteriormente a baja temperatura en cámara de frío (0-7°C) **durante 90 días** para quebrar la dormancia.

#### **4. Difundir las tecnologías desarrolladas a las empresas asociadas y productores de avellano europeo en Chile.**

Con el propósito de difundir las tecnologías no apropiables del proyecto se efectuarán actividades masivas de difusión, que incluirán a los beneficiarios directos (64 agricultores) de la Sociedad Avellanos del Sur, pequeños productores de la Asociación Folilco (50) e indirectos del proyecto (60 productores, 30 extensionistas). Se realizarán Seminarios **teórico-prácticos** (2) a partir del 2<sup>do</sup> y 3<sup>er</sup> año, cuyas actividades se realizarán en dependencias del Centro Regional de Investigación INIA-Carillanca. Durante la mañana se realizarán exposiciones en auditorium y posteriormente se visitarán, laboratorios, invernaderos y unidades experimentales del centro, con el fin de mostrar a los productores los avances de la investigación



Además, se tiene contemplado la **presentación de esta línea de investigación al IX Congreso internacional del Avellano Europeo, a desarrollarse en Turquía (Samsung) el año 2017**. Se dará a conocer a la comunidad científica los avances logrados en el proyecto. En esta instancia parte del equipo del proyecto hará **vinculación científica** que permita el intercambio de material genético que pudiera ser de interés para ampliar la variabilidad genética de los materiales. Del mismo modo en dicho evento se materializará convenio de colaboración científica con centro extranjero de investigación y/o Universidades. Previo a dicho convenio se desarrollarán gestiones de acercamiento para definir los alcances de colaboración científica entre ambas entidades.

Se contempla la edición de **un manual técnico** para dar a conocer a los productores, inversionistas, extensionistas, asesores, alumnos de agronomía, ingeniería agrícola, técnicos agrícolas y nuevos emprendedores las características de los clones superiores, comportamiento agronómico, manejos y resultados alcanzados durante el transcurso del proyecto.

Este material bibliográfico, será distribuido durante el **seminario del 3° año junto a la ceremonia de cierre** del proyecto como también durante los días de campo (3° año) y además se encontrará disponible a la comunidad en la red de bibliotecas de INIA, Universidades que imparten las carreras de Agronomía, Ingeniería Agrícola, Técnico Agrícola y peritos agrícolas a nivel nacional.

1.5. Actividades: Indicar las actividades a llevar a cabo en el proyecto, asociándolas a los objetivos específicos y resultados esperados.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Actividades
1	1	Al menos 100 individuos de Avellano Europeo prospectados, geo-referenciados y caracterizados, desde el Maule a Los Lagos	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Prospección de Material introducido desde El Maule a Los Lagos.</li> <li>(2) Geo-referenciación de Materiales.</li> <li>(3) Construcción de Mapas Geo-referenciados.</li> <li>(4) Caracterización morfológica de frutos.</li> <li>(5) Rendimiento industrial de los frutos.</li> <li>(6) Porcentaje de blanching de los frutos.</li> <li>(7) Caracterización morfológica de árboles.</li> </ol>
1	2	Al menos 10 individuos pre-seleccionados de Avellano Europeo con características para el mercado con cáscara.	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Análisis estadístico variables respuesta calibre, forma de frutos y desprendimiento de frutos del árbol.</li> <li>(2) Preselección de 10 individuos.</li> <li>(3) Caracterización química de frutos de 10 selecciones.</li> </ol>
1	3	Al menos 10 individuos pre-seleccionados de Avellano Europeo con características para el mercado industrial.	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Análisis estadístico variable respuesta rendimiento industrial, blanching y desprendimiento de involucro de los frutos.</li> <li>(2) Preselección de 10 individuos.</li> <li>(3) Caracterización química de frutos de 10 selecciones.</li> </ol>
1	4	Al menos 5 individuos plus seleccionados y caracterizados genotípicamente para el mercado en cáscara.	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Caracterización genética del material Pre-seleccionado.</li> <li>(2) Selección de 5 individuos plus para el mercado en cáscara.</li> </ol>

1	5	Al menos 5 individuos plus seleccionados y caracterizados genotípicamente para el mercado industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Caracterización genética del material Pre-seleccionado.</li> <li>(2) Selección de 5 individuos plus para el mercado industrial</li> </ul>
1	6	Se obtiene <b>1 individuo plus seleccionado</b> con incrementos significativos de calibre a la primera temporada de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Manejo de plantas madres de patrones RST INIA previamente seleccionados.</li> <li>(2) Obtención y manejo de acodos para porta-injerto RST INIA.</li> <li>(3) Obtención de material de poda de <b>5 individuos plus seleccionados</b> para calibre.</li> <li>(4) Injerto de material plus sobre porta-injerto RST-INIA crecimiento en invernadero climatizado.</li> <li>(5) Endurecimiento de plantas.</li> <li>(6) Establecimiento y manejo agronómico.</li> <li>(7) Evaluación Primera Temporada de 5 individuos plus seleccionados por calibre.</li> <li>(8) Análisis estadísticos y selección de 1 individuo superior.</li> </ul>
1	7	Se obtiene <b>1 individuo plus seleccionado</b> con incrementos significativos de rendimiento industrial a la primera temporada de evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Manejo de planta madres de patrones previamente seleccionados.</li> <li>(2) Obtención y manejo de acodos para porta-injerto RST INIA en campo de colección.</li> <li>(3) Obtención de material de poda de 5 individuos plus para calibre.</li> <li>(4) Injerto de material plus sobre porta-injerto RST INIA</li> <li>(5) Crecimiento en invernadero climatizado.</li> <li>(6) Endurecimiento de plantas.</li> <li>(7) Establecimiento y manejo Agronómico.</li> <li>(8) Evaluación Primera Temporada de 5 individuos plus seleccionados por rendimiento industrial y Blanching.</li> <li>(9) Análisis estadísticos y selección de 1 individuo superior.</li> </ul>

2	1	Al menos 1 material plus <b>Pre</b> -seleccionado presenta incrementos significativos en calibre a la tercera temporada de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Injerto de 2 Materiales plus <b>Pre</b>-seleccionados sobre patrones RST INIA.</li> <li>(2) Crecimiento en invernadero climatizado.</li> <li>(3) Endurecimiento de plantas.</li> <li>(4) Establecimiento y manejo agronómico.</li> <li>(5) Evaluación Primera y Segunda Temporada de 2 individuos plus <b>Pre</b>-seleccionados por calibre de Frutos.</li> <li>(6) Análisis estadísticos y selección de 1 individuo superior.</li> </ul>
3	1	1 protocolo de multiplicación in vitro para cada individuo plus <b>Pre</b> -seleccionado	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Manejo en campo de porta-injertos RST INIA.</li> <li>(2) Manejo agronómico de material madre (1 temporada)</li> <li>(3) Obtención de material madre Pre-seleccionado campo colección INIA.</li> <li>(4) Obtención de acodos de porta-injertos RST INIA.</li> <li>(5) Injerto de materiales seleccionados sobre porta-injertos.</li> <li>(6) Manejo en invernaderos de plantas madres injertadas.</li> <li>(7) Termoterapia de plantas madres.</li> <li>(8) Ajuste de Protocolo de acondicionamiento y desinfección de material ex vitro.</li> <li>(9) Establecimiento de material in vitro.</li> <li>(10) Proliferación in vitro.</li> <li>(11) Multiplicación en medio de cultivo sólido</li> <li>(12) Multiplicación en medio de cultivo líquido (SIT)</li> <li>(13) Enraizamiento ex vitro</li> <li>(14) Acondicionamiento de plantas en sombreaderos.</li> </ul>
3	2	1 protocolo de multiplicación in vitro para cada individuo plus seleccionado por calibre y rendimiento industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Manejo en campo de porta-injertos RST INIA.</li> <li>(2) Obtención de acodos de porta-injertos RST INIA.</li> <li>(3) Obtención de material madre Plus en sitios prospectados.</li> <li>(4) Injerto de materiales seleccionados sobre porta-injertos.</li> <li>(5) Manejo en invernaderos de plantas madres injertadas.</li> <li>(6) Termoterapia de plantas madres.</li> <li>(7) Ajuste de Protocolo de acondicionamiento y desinfección de material ex vitro.</li> <li>(8) Establecimiento de material in vitro.</li> <li>(9) Proliferación in vitro.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>(10) Multiplicación en medio de cultivo sólido</li> <li>(11) Multiplicación en medio de cultivo líquido (SIT)</li> <li>(12) Enraizamiento ex vitro</li> <li>(13) Acondicionamiento de plantas en sombreaderos.</li> </ul>
4	1	200 de productores que conocen el comportamiento de selecciones clonales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Día de campo primera temporada de Evaluación</li> <li>(2) Día de Campo segunda temporada de evaluación.</li> <li>(3) Manual técnico con evaluación de materiales seleccionados.</li> <li>(4) Presentación de trabajos en congreso internacional.</li> </ul>

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

Líneas de Investigación	Etapas	Actividades	Inicio	Fin
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 1: Prospección de Material	Selección de material In Situ (N) (200)	mar-15	abr-16
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 2: Caracterización de la Calidad de Los Frutos	Parámetros de Calidad de frutos: Calibre, Rendimiento industrial y forma y Análisis Estadístico	may-16	jun-16
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 2: Caracterización de la Calidad de Los Frutos	Selección de los 10 y 10 mejores	jun-16	jul-16
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 2: Caracterización de la Calidad de Los Frutos	Implementación de Cromatógrafo de Gases y HPLC	ene-16	jun-16
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 2: Caracterización de la Calidad de Los Frutos	Caracterización Química de las 20 selecciones	may-16	oct-16
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 3: Manejo de las selecciones Plus	Poda de los 10 y 10 mejores	jul-16	ago-16
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 3: Manejo de las selecciones Plus	Manejo Agronómico de los 10 y 10 mejores	sep-16	may-17
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 3: Manejo de las selecciones Plus	Determinación de estados fenológicos de las 10 y 10 selecciones plus	jun-16	mar-17
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 4: Caracterización Genética Selecciones Plus (10 y 10)	Implementación de Fragment Analyser (Microsatélites)	may-16	sep-16
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 4: Caracterización Genética Selecciones Plus (10 y 10)	Marcedores Moleculares (10 y 10)	oct-16	feb-17
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 5: Selección de los (5 y 5) mejores	Obtención de individuos plus (5 y 5)	mar-17	mar-17
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 6: Obtención de Material de Púas para injerto (5 y 5)	Obtención de Púas de los (5 y 5) sobre portainjerto Barcelona	jun-17	jul-17
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 6: Injertación	Injerto de los 5 y 5 Mejores	ago-17	sep-17
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 7: Crecimiento en Invernadero 1	Crecimiento Vegetativo de (5 y 5)	oct-17	abr-18
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 8: Aclimatación en Sombreadero	Endurecimiento de los portainjertos	may-18	jun-18
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 9: Establecimiento 3 sectores	Establecimiento de material Plus (5y5)	jul-18	ago-18
Línea 1. Prospección y Selección de 10 Materiales Plus Seleccionado de alto calibre y rendimiento industrial en Avellano Europeo.	Etapas 10: Evaluación Temporada 1 (alargue de agos-2018 a agos-2019)	Evaluación Temporada 1	mar-19	jun-19

Líneas de Investigación	Etapa	Actividades	Inicio	Fin
Línea 2. Evaluación en alta densidad de dos materiales plus pre-seleccionados de alto calibre y rendimiento al descascarado	Manejo Agronómico de Material Madre de 2 Preselecciones	Nutrición , control de enfermedades, malezas, plagas y riego	ago-15	jul-16
Línea 2. Evaluación en alta densidad de dos materiales plus pre-seleccionados de alto calibre y rendimiento al descascarado	Injerto de 2 Preselecciones sobre Patrón Barcelona	Injerto y crecimiento vegetativo	ago-16	may-17
Línea 2. Evaluación en alta densidad de dos materiales plus pre-seleccionados de alto calibre y rendimiento al descascarado	Acondicionamiento de la plantas para endurecimiento de tejidos.	Salida de invernadero e ingreso a sombreadero	jun-17	jul-17
Línea 2. Evaluación en alta densidad de dos materiales plus pre-seleccionados de alto calibre y rendimiento al descascarado	Establecimiento Material Injertado	Evaluación de materiales	ago-17	sep-17
Línea 2. Evaluación en alta densidad de dos materiales plus pre-seleccionados de alto calibre y rendimiento al descascarado	Manejo agronomico (año 1-2)	Evaluación de materiales	ago-17	ago-18
Línea 2. Evaluación en alta densidad de dos materiales plus pre-seleccionados de alto calibre y rendimiento al descascarado	Evaluación temporada 1	Crecimiento vegetativo, Rendimiento y Calidad	oct-17	abr-18
Línea 2. Evaluación en alta densidad de dos materiales plus pre-seleccionados de alto calibre y rendimiento al descascarado	Evaluación Temporada 2	Crecimiento vegetativo, Rendimiento y Calidad	may-18	jun-19

Líneas de Investigación	Etapas	Actividades	Inicio	Fin
Línea 3. Propagación de 2 Preselecciones in Vitro.	Etapas 1: Manejo de Plantas Madres	Nutrición, control de enfermedades, malezas, plagas y riego	ago-15	mar-16
Línea 3. Propagación de 2 Preselecciones in Vitro.	Etapas 2: Establecimiento in vitro de Explantes de 2 preselecciones	Lavado, desinfección, establecimiento de explantes y evaluación de sobrevivencia	abr-16	may-16
Línea 3. Propagación de 2 Preselecciones in Vitro.	Etapas 3: Proliferación de Explantes para obtención de material de inicio.	Repique de material y cambio de medio cada 22-25 días	jun-16	oct-16
Línea 3. Propagación de 2 Preselecciones in Vitro.	Etapas 3: Ensayo 2: Proliferación: Evaluación de dos fuentes y 3 dosis de citoquinina en medios sólidos	Establecimiento y evaluación de los ensayos. Obtención de resultados	nov-16	mar-17
Línea 3. Propagación de 2 Preselecciones in Vitro.	Etapas 3: Ensayo 3: Proliferación: Evaluación de distintos tiempos de Inmersión sobre explantes de 2 preselecciones en etapa de proliferación	Establecimiento y evaluación de los ensayos. Obtención de resultados	nov-16	mar-17
Línea 3. Propagación de 2 Preselecciones in Vitro.	Etapas 4: Ensayo 4: Enraizamiento: Evaluación de 3 tipos de auxinas en 4 distintas concentraciones sobre la tasa de enraizamiento de explantes.	Establecimiento y evaluación de los ensayos. Obtención de resultados	abr-17	jul-17
Línea 3. Propagación de 2 Preselecciones in Vitro.	Etapas 5: Crecimiento de plantas en invernadero	Crecimiento vegetativo	ago-17	may-18
Línea 3. Propagación de 2 Preselecciones in Vitro.	Etapas 6: Acondicionamiento de plantas para endurecimiento de tejidos.	Endurecimiento de plantas	jun-18	jul-18
Línea 3. Propagación de 2 Preselecciones in Vitro.	Etapas 7: Plantación en campo de Preselecciones provenientes de Vitro	Establecimiento de Huertos	ago-18	ago-19
Línea 3. Propagación de 5 y 5 Selecciones Plus	Etapas 1: Obtención de explantes desde árboles (5 y 5) majados en campo	Obtención de Brotes de los (5 y 5) para establecimiento in vitro	dic-16	feb-17
Línea 3. Propagación de 5 y 5 Selecciones Plus	Etapas 2: Establecimiento in vitro de Explantes de 2 preselecciones	Lavado, desinfección, establecimiento de explantes y evaluación de sobrevivencia	dic-16	feb-17
Línea 3. Propagación de 5 y 5 Selecciones Plus	Etapas 3: Proliferación de Explantes para obtención de material de inicio.	Repique de material y cambio de medio cada 22-25 días	mar-17	ago-17
Línea 3. Propagación de 5 y 5 Selecciones Plus	Etapas 4: Enraizamiento	Enraizamiento de materiales Plus	sep-17	nov-17
Línea 3. Propagación de 5 y 5 Selecciones Plus	Etapas 5: Crecimiento de plantas en invernadero	Crecimiento vegetativo	dic-17	may-18
Línea 3. Propagación de 5 y 5 Selecciones Plus	Etapas 6: Acondicionamiento de plantas para endurecimiento de tejidos.	Endurecimiento de plantas	may-18	jul-18
Línea 3. Propagación de 5 y 5 Selecciones Plus	Etapas 7: Plantación en campo de 5 y 5 Selecciones Plus provenientes de propagación in vitro	Establecimiento de Huertos	ago-18	sep-18
Línea 3. Propagación de 5 y 5 Selecciones Plus	Etapas 8: Evaluación Temporada 1: 5 y 5 Selecciones Plus provenientes de propagación in vitro	Evaluación temporada 1	oct-18	ago-19

1.7. Actividades de difusión programadas:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Perfil de los participantes	Medio de Invitación
Junio 2017	Turquía	XIII Congreso Internacional de Avellano Europeo	2	Investigadores del Proyecto	Carta Formal de invitación
Junio 2016- Junio 2017	Turquía	Vinculación con investigadores internacionales en Avellano Europeo	2	Investigadores del Proyecto	Carta Formal de invitación
Agosto 2017	Vilcún	Seminario Teórico Práctico 2016-2017	64	Productores de Avellano Europeo del Sur de Chile	Correo electrónico y llamadas telefónicas
Junio 2018	Vilcún	Seminario Teórico Practico: Temporada 2017-2018.	64	Productores de Avellano Europeo del Sur de Chile	Correo electrónico y llamadas telefónicas
Junio 2018	Vilcún	Lanzamiento y entrega de Manual Técnico con las tecnologías desarrolladas	80	Productores de Avellano Europeo del Sur de Chile	Correo electrónico y llamadas telefónicas

### 3. Anexos

#### Anexo 1. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre	<b>Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)</b>	
Giro / Actividad	Agrícola	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Ventas en el mercado nacional, año 2011 (UF)		
Exportaciones, año 2011 (US\$)	0.-	
Número total de trabajadores	828	
Usuario INDAP (sí / no)	NO	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo del representante legal	Julio César Kalazich Barassi	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director Nacional del INIA	
Firma del representante legal		



**Anexo 2.** Ficha identificación de los asociados. Esta ficha debe ser llenada para cada uno de los asociados al proyecto.

Nombre completo o razón social	Avellanas Del Sur S.A	
Giro / Actividad	Comercialización , procesamiento y envasados de Avellanas sus insumos y derivados	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	6.945	
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores	4	
Usuario INDAP (sí / no)	No	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Manuel Moller Mardones	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Presidente Directorio	
Firma representante legal		



Nombre completo o razón social	Asociación Regional Mapuche FOLILKO	
Giro / Actividad	Cultivo de Frutales	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Asociación Indígena personería jurídica otorgada por CONADI
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	0	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	0	
Número total de trabajadores	3	
Usuario INDAP (sí / no)	No	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo	0	
Fax	0	
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Margot Irene Collipal Curaqueo	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Presidenta	
Firma representante legal		

**Anexo 3.** Ficha identificación coordinador y equipo técnico. Esta ficha debe ser llenada por el coordinador y por cada uno de los profesionales del equipo técnico.

**Coordinador Principal**

Nombre completo	Felix Miguel Ellena
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	INIA
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Investigador rubro Fruticultura
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Abel Agustín González Gelves
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo. Msc@
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	INIA
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

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

Nombre completo	Gabriela Andrea Aravena Abarzúa
RUT	
Profesión	Bioingeniero
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	INIA
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Juan Antonio Abarzúa Castro
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo Msc
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	INIA
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	