



CONCURSO NACIONAL
ESTUDIOS Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN AGRARIA 2014-2015

PLAN OPERATIVO
MODIFICACIÓN 1

Nombre iniciativa:	Modelo productivo, eficiente y moderno, para el cultivo industrial de maqui <i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz, enfocado en implementar y validar la cosecha mecanizada de la fruta
Ejecutor:	Agrícola Ana María S.A.
Código:	PYT-2015-003 0003 0003
Fecha:	12 de julio de 2016

Firma por Fundación para la Innovación Agraria

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



Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	2
I. Plan de trabajo.....	3
1. Configuración técnica del proyecto.....	3
2. Costos totales consolidados	35
3. Anexos	36
II. Detalle administrativo (Completado por FIA).....	44

I. Plan de trabajo

1. Configuración técnica del proyecto

1.1. Objetivos del proyecto

1.1.1. Objetivo general¹

Diseñar, implementar y validar un modelo productivo para cultivar maqui, *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz. con un manejo agronómico que permita cosechar en forma mecanizada su fruta para uso agroindustrial

1.1.2. Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Diseñar e implementar un huerto piloto para cultivar maqui que permita observar, registrar, intervenir y manejar sus estados fenológicos y las variables agronómicas del cultivo, implementar ensayos de distancias de plantación, formación, poda y conducción y seleccionar un sistema de manejo agronómico que permita la cosecha mecanizada de la fruta.
2	Probar, evaluar y, en caso de ser necesario, adaptar maquinarias y equipos de cosecha mecanizada que permitan que esta labor sea más eficiente desde el punto de vista del rendimiento, calidad de la fruta y costo que la cosecha manual
3	Establecer la rentabilidad del sistema productivo del cultivo de maqui para destino agroindustrial mediante el registro detallado y análisis de los costos de producción, rendimiento productivo y precios de compra de fruta en el mercado que permita validar la opción del cultivo comercial de maqui.
4	Lograr la incorporación de frutos de maqui en dos procesos agroindustriales (deshidratado convencional en secador de tambor y elaboración de puré sin concentrar.) de manera de obtener dos nuevos productos para el mercado nacional e internacional que mantengan las propiedades funcionales y nutricionales de la fruta fresca

¹ El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con el proyecto. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

² Los objetivos específicos constituyen los distintos 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.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁴				
			Nombre del indicador ⁵	Fórmula de cálculo ⁶	Línea base del indicador ⁷ (situación actual)	Meta del indicador ⁸ (situación final)	Fecha alcance meta ⁹
1	1.1	Huerto piloto de maqui establecido en terreno para aplicar manejos agronómicos	Huerto piloto establecido	Nº de huertos pilotos establecidos	0	1	Agosto 2015
	1.2	Ensayos de poda/conducción y densidad de plantación implementados en el huerto piloto	Establecimiento de ensayos	Nº de ensayos establecidos	0	2	Septiembre 2016

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

⁴ Los indicadores son una medida de control y demuestran que efectivamente se obtuvieron los resultados. Pueden ser tangibles o intangibles. Siempre deben ser: cuantificables, verificables, relevantes, concretos y asociados a un plazo.

⁵ Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

⁶ Expresar el indicador con una fórmula matemática.

⁷ Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la propuesta.

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

⁹ Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁴				
			Nombre del indicador ⁵	Fórmula de cálculo ⁶	Línea base del indicador ⁷ (situación actual)	Meta del indicador ⁸ (situación final)	Fecha alcance meta ⁹
	1.3	Sistema de poda y conducción más apropiado para la cosecha mecanizada y la maximización de la producción	Rendimiento x planta	Kg producidos /planta	3 (recolección silvestre)	➤ a 3	Enero 2019
			Costo del manejo de poda y conducción x planta	Costo /planta	0 (no se realiza)	< a \$100	Enero 2019
			Costo de la cosecha x kilo producido	% inferior en relación a cosecha manual	No se ha hecho cosecha mecanizada en maqui	50% inferior	Enero 2019
			Pérdida de fruta en cosecha mecanizada	% de pérdida en relación a cosecha manual	No se ha hecho cosecha mecanizada en maqui	10% de pérdida de fruta	Enero 2019

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁴				
			Nombre del indicador ⁵	Fórmula de cálculo ⁶	Línea base del indicador ⁷ (situación actual)	Meta del indicador ⁸ (situación final)	Fecha alcance meta ⁹
	1.4	Densidad de plantación más apropiada para la cosecha mecanizada y la maximización de la producción	Rendimiento x planta	Kg producidos /planta	3 (recolección silvestre)	➤ a 3	Enero 2019
			Costo del manejo de poda y conducción x planta	Costo /planta	0 (no se realiza)	< a \$100	Enero 2019
			Costo de la cosecha x kilo producido	% inferior en relación a cosecha manual	No se ha hecho cosecha mecanizada en maqui	50% inferior	Enero 2019
			Pérdida de fruta en cosecha mecanizada	% de pérdida en relación a cosecha manual	No se ha hecho cosecha mecanizada en maqui	10% de pérdida de fruta	Enero 2019
	1.5	Registro completo de actividades y manejo agronómico implementado en el huerto piloto	Registro de manejos agronómicos	Cantidad de temporadas con registros de manejos agronómicos	0	1 2 3 4	Enero 2016 Enero 2017 Enero 2018 Enero 2019
	1.6	Registro completo de estados fenológicos del cultivo de maqui para cada clon establecido en el huerto piloto	Registro de Estados Fenológicos	Cantidad de temporadas con registros de estados fenológicos	0	1 2 3 4	Enero 2016 Enero 2017 Enero 2018 Enero 2019

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁴				
			Nombre del indicador ⁵	Fórmula de cálculo ⁶	Línea base del indicador ⁷ (situación actual)	Meta del indicador ⁸ (situación final)	Fecha alcance meta ⁹
	1.7	Evaluación y Ranking comparativo de resultados productivos entre los diferentes clones plantados en el huerto piloto	Ranking de clones	Cantidad de temporadas con análisis comparativo de clones	0	1 2 3	junio 2017 junio 2018 enero 2019
	1.8	Ficha técnica de cultivo de maqui incluyendo recomendaciones para todas las labores del cultivo, costos, requerimiento de mano obra, cosecha mecanizada y estados fenológicos	Ficha técnica cultivo de maqui	Ficha técnica actualizada anualmente	0	1 2 3	junio 2016 junio 2017 junio 2018 enero 2019
2	2.1	máquinas y equipos para cosecha mecánica evaluadas en terreno	Evaluación de máquinas y equipos	Nº de máquinas y equipos evaluados	0	Al menos 4	Enero 2016
2	2.2	Análisis económico y financiero de la labor de cosecha mecanizada v/s cosecha manual	Análisis económico de la cosecha	Nº de análisis comparativo de costos realizados	0	3	Enero 2019

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁴				
			Nombre del indicador ⁵	Fórmula de cálculo ⁶	Línea base del indicador ⁷ (situación actual)	Meta del indicador ⁸ (situación final)	Fecha alcance meta ⁹
2	2.3	Al menos una máquina o equipo validado para cosecha mecanizada de maqui	Máquina o equipo para cosecha mecanizada seleccionada	Nº de máquinas cosechadoras seleccionadas	0	Al menos 1	Enero 2019
				Reducción porcentual del costo de cosecha en relación a cosecha manual	No aplica, no se ha realizado cosecha mecanizada	50% menos	Enero 2019
				Reducción del tiempo de cosecha en relación a cosecha manual	No aplica, no se ha realizado cosecha mecanizada	50% menos	Enero 2019
2	2.4	Misión tecnológica sobre innovaciones en maquinaria y equipamiento de cosecha al norte de Europa	Misión Tecnológica	Nº de Misiones tecnológicas realizadas	0	1	Octubre 2017 (Evaluar justificación y queda condicionado a aprobación de FIA)
3	3.1	Registro completo de costos del huerto piloto	Registro de costos	Cantidad de temporadas con registros de costos	0	1 2 3 4	junio 2016 junio 2017 junio 2018 enero 2019
3	3.2	Cálculo de costos, ingresos potenciales y rentabilidad esperada del cultivo de maqui	Rentabilidad del cultivo	Análisis de rentabilidad del cultivo de maqui	0	1	Enero 2019

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁴				
			Nombre del indicador ⁵	Fórmula de cálculo ⁶	Línea base del indicador ⁷ (situación actual)	Meta del indicador ⁸ (situación final)	Fecha alcance meta ⁹
3	3.3	Reuniones del Comité Asesor Externo realizadas	Reuniones Comité Asesor Externo	Nº de reuniones realizadas	0	1 2 3	junio 2016 junio 2017 junio 2018
3	3.4	Proyecto Prochile de prospección de mercados y promoción del maqui como imagen país	Proyecto Prochile	Proyecto presentado a Prochile	0	1	Octubre 2015
4	4.1	Caracterización y comparación de perfil nutricional y de capacidad antioxidantes de la fruta fresca y de los nuevos productos desarrollados	Caracterización y comparación de perfil nutricional y capacidad antioxidante	Nº de caracterizaciones realizadas	0	1 2 3	junio 2016 junio 2017 junio 2018
4	4.2	Desarrollo de nuevos productos (ingredientes y de valor agregado) elaborados con maqui para el mercado nacional e internacional	Productos (ingredientes y de valor agregado) desarrollados	Nº de productos retail desarrollados	0	2	Junio 2018
4	4.3	Nuevos productos (ingredientes y de valor agregado) desarrollados con maqui que mantengan las propiedades funcionales y nutricionales de la fruta fresca	Productos (ingredientes y de valor agregado) desarrollados que mantienen las propiedades funcionales y nutricionales	Nº de productos retail desarrollados	0	2	Junio 2018
4	4.4	Nuevos productos (ingredientes y de valor agregado) aprobados	Evaluación de nuevos productos (ingredientes y de	Nº de productos retail aprobados por panel sensorial	0	2	Junio 2018

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁴					
			Nombre del indicador ⁵	Fórmula de cálculo ⁶	Línea base del indicador ⁷ (situación actual)	Meta del indicador ⁸ (situación final)	Fecha alcance meta ⁹	
		sensorialmente	valor agregado) en un panel sensorial calificado					
		Difundir los conocimientos adquiridos en el proyecto y promover la plantación de maqui	Actividades de difusión realizadas	Nº de Días de Campo	0	1	Dic 2017	
					2	Dic 2018		
			Nº de charlas de difusión realizadas	0	1	Julio 2017		
				2	julio 2018			
			Protocolo de manejo agronómico y Ficha técnica del Cultivo entregadas	0	100	Febrero 2019		

1.3. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos ¹⁰	Resultado Esperado ¹¹ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Huerto piloto de maqui diseñado y establecido con los diferentes ensayos para conseguir implementar cosecha mecanizada	1.1 y 1.2	Agosto 2015
Definición de una propuesta técnica de manejo de cultivo a implementar y métodos e instrumentos o equipos de control y evaluación	1.1	Sept 2015
Evaluación anual y redefinición del manejo de cultivo implementado.	1.1	Agosto 2016 Agosto 2017 Agosto 2018 Febrero 2019
Implementación de registros (control técnico, costos, etc).	1.5 1.6	Sept 2015
Prueba y evaluación en terreno de al menos 4 máquinas o equipos para cosecha mecanizada	2.1	Enero 2016
Rentabilidad del cultivo de maqui con cosecha mecanizada al menos inferior en un 25% al costo del cultivo de maqui con cosecha manual. Medido en la segunda cosecha del huerto piloto	3.1 y 3.2	Enero 2017
Obtener al menos uno de los dos ingredientes que serán utilizados como ingredientes funcionales en nuevos productos procesados de maqui	4.2 y 4.4	Enero 2016 a nivel de muestras y junio 2017 ya estandarizado
Mantención de las características nutricionales y las propiedades funcionales de la fruta fresca en al menos uno de los nuevos ingredientes desarrollados	4.1 y 4.3	junio 2017

¹⁰ 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.

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



- 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).

Método objetivo 1: Diseñar e implementar un huerto piloto para cultivar maqui que permita observar, registrar, intervenir y manejar sus estados fenológicos y las variables agronómicas del cultivo, implementar ensayos de **distancias de plantación, formación, poda y conducción** y seleccionar un sistema de manejo agronómico que permitan la cosecha mecanizada de la fruta

Reuniones del equipo técnico; planificación, evaluación y correcciones del proyecto

La primera actividad del proyecto será la reunión del equipo técnico del proyecto para dar inicio al proyecto, programar las actividades que se van a realizar durante el primer año de ejecución del proyecto, socializar los resultados esperados y metas y definir responsabilidades. En esta reunión se definirán los diferentes ensayos de distancias de plantación, de poda y conducción como también el programa de manejo agronómico para la primera temporada, incluyendo el manejo de **riego, fertilización, manejo preventivo de plagas, enfermedades y control de malezas, etc.**

Para el mes de enero del segundo (2016) y tercer año (2017) de ejecución del proyecto también se realizarán reuniones del equipo técnico en las que se definirán las modificaciones y actualizaciones al programa de manejo agronómico, las que van a ser determinadas por lo aprendido en el (los) año(s) anterior(es). A partir del año uno también se van a incluir las actividades de preparación de la cosecha y la definición y estructuración de **los ensayos de productos químicos para concentrar la madurez de cosecha y facilitar el desprendimiento del fruto**. Se diseñarán planillas para la medición y registro de los diferentes manejos realizados, los costos involucrados, para registrar la respuesta de las plantas a los diferentes ensayos y para registrar los estados fenológicos del cultivo para cada clon establecido en el huerto piloto.

Establecimiento del huerto piloto

El huerto piloto, de 0,75 há de superficie, está plantado en el huerto El Peñón, propiedad de Agrícola Ana María S.A. ubicado en el km 7 del camino a Los Niches. Está ubicado en una suave ladera de cerro (pendiente 5%) en sentido noreste, sobre camellones y con riego por goteo. El huerto está inmediatamente contiguo al huerto piloto del proyecto Fondef "Screening de material genético y desarrollo de clones y técnicas de manejo de maqui (*Aristotelia chilensis*) para mejorar la oferta de materia prima exportable y agroindustrial".

Las plantas para el huerto piloto tienen dos orígenes: Por una lado plantas de estacas de los mejores clones (en cuanto a productividad por planta, resistencia a heladas y hábito de crecimiento arbustivo con adecuada ramificación lateral) del **proyecto Fondef** ya mencionado. Por otro lado plantas producidas in vitro en el marco del proyecto "Utilización de herramientas biotecnológicas para la optimización de la propagación y calidad de plantas de ecotipos destacados de la Región del Maule y de O'Higgins, de la especie *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz para su uso agroindustrial". Estos clones fueron seleccionados para su propagación in vitro a escala comercial por su alta capacidad antioxidante y por su buen rendimiento de producción de fruta en estado silvestre.

En total el huerto consta de 1276 plantas provenientes de la Universidad de Talca y de 600 plantas de Bestplant. Total Huerto Piloto: 1876 plantas

Ensayos

Los ensayos determinarán finalmente cuál es el **sistema de conducción, poda y densidad de plantación** que permita lograr un huerto completamente adaptado para la cosecha mecanizada de maqui

El diseño experimental de los ensayos, y su disposición espacial en el huerto piloto, será definido mediante una **asesoría externa especializada en diseño experimental** que se **realizará al comenzar el proyecto**. Todos los ensayos serán definidos en detalle en la primera reunión del equipo técnico del proyecto, sin embargo lo principal ya está definido:

- **Ensayos de densidades de plantación:** se realizarán para determinar cuál densidad de plantación se adapta mejor al hábito de crecimiento vigoroso del maqui, de manera de que este vigor se pueda expresar en armonía con el espacio disponible y que las estructuras vegetativas y reproductivas de la planta se desarrollen y ubiquen de manera adecuada tanto para ocupar rápidamente el espacio disponible como para producir la mayor cantidad de fruta posible y que ella sea económica y técnicamente factible de cosechar en forma mecanizada. Se evaluarán cuatro diferentes tratamientos de densidades de plantación:
 - 3x1 mt
 - 3 x 1,5 mt
 - 3,5 x 1 mt
 - 3,5 x 1,5 mt

Cada tratamiento está compuesto por 300 plantas. Para evaluar estos ensayos se medirán los siguientes parámetros:

- Kilos de fruta x tratamiento
- precocidad x tratamiento
- fecha de cosecha x tratamiento

- **Ensayos de poda y conducción:** se realizarán para determinar qué sistema permite obtener una forma y tamaño de planta mejor adaptado para la cosecha mecanizada y con alta producción de fruta. Se evaluarán los siguientes sistemas de poda y conducción: **UFO adaptado, vaso arbustivo tipo KGB Seto y V-Axes**, todos ellos con las debidas modificaciones necesarias de acuerdo al hábito de crecimiento y vigor de la planta de maqui, ya que por supuesto estos sistemas no han sido probados anteriormente en esta especie. Para evaluar estos ensayos se medirán los siguientes parámetros:

Las mediciones serán las siguientes:

- Centros frutales x metro lineal
- Nº y tamaño de hojas x metro lineal
- Crecimiento de brotes
- Kilos de fruta x tratamiento
- precocidad x tratamiento
- fecha de cosecha x tratamiento

- **Ensayos de productos químicos y manejo de riego para facilitar la separación del pedicelo del fruto:** serán definidos y diseñados en la reunión del equipo técnico del proyecto: lo que se busca por una parte es que en el estado de madurez el fruto sea fácilmente desprendible del pedicelo y por lo tanto separado de la planta. **Con esto se pretende lograr que la máquina cosechadora extraiga la mayor cantidad de frutos maduros y no los frutos que aún no han alcanzado la madurez.** Además se busca que la máquina logre esta separación con una fuerza controlada, de manera de no dañar a la planta en el proceso de cosecha. Se evaluarán 4 tratamientos:
 - CPPU
 - Ethrel
 - Stress hídrico
 - Testigo

Las mediciones serán las siguientes: Distribución de color a cosecha

- **Ensayos de productos químicos para concentrar la madurez de cosecha:** se evaluarán productos utilizados en otras especies con el objetivo de concentrar la madurez de la cosecha y así lograr que ésta se pueda realizar en una o un máximo de dos pasadas. De esta manera se reducirían drásticamente los costos de esta labor. Se evaluarán 3 tratamientos:
 - Ethrel
 - Potasio
 - Testigo

Las mediciones serán las siguientes: Distribución de color a cosecha

En cada uno de los cuatro ensayos se evaluarán además parámetros financieros; costo total y requerimiento de mano de obra del manejo requerido, costo de cosecha v/s kilos cosechados

El detalle de los ensayos y la forma en que se realizarán las mediciones se puede ver en una hoja denominada "ensayos" en la Memoria de cálculo del proyecto y que forma parte de este Plan Operativo

Manejo agronómico y registros en el huerto piloto

Para determinar la **frecuencia y los tiempos de riego** se utilizarán dos herramientas: El primero mediante dos estaciones de monitoreo de humedad de suelo de la empresa Morpho, cada una de ellas con 3 profundidades y sensor de tiempo de riego, de descarga manual. El segundo a través de un equipo Watermark, instrumento diseñado para medir la tensión del agua en el suelo mediante cuya interpretación se puede determinar el momento más adecuado para regar y la cantidad de agua a entregar al cultivo. Este equipo está en poder de Agrícola Ana María S.A. gracias al mencionado proyecto FIA "Utilización de herramientas biotecnológicas para la optimización de la propagación y calidad de plantas de ecotipos destacados de la Región del Maule y de O'Higgins, de la especie *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz para su uso agroindustrial", en el cuál la empresa postulante fue



asociada, proyecto que también logró identificar y registrar respuestas de las plantas al manejo de riego, fertilización y otros, información que será punto de partida para determinar los manejos agronómicos a realizar en este proyecto.

Para determinar el **programa de nutrición anual del cultivo de maqui se contratará el servicio de Control y Seguimiento Nutricional de Cultivos de la empresa AGQ América S.A.** el que consiste en evaluar de forma continua la respuesta de la planta al fertilizante aplicado, así como el seguimiento y control fisiológico de la misma. El proceso se refiere al control exhaustivo de la absorción y asimilación de elementos por parte de la planta, basándose para ello en el estudio de la dinámica de iones a lo largo del perfil radicular, así como su relación con la composición química de diferentes órganos vegetales (hoja, savia, fruto, etc.) durante el ciclo fenológico. La evaluación continua de la dinámica de iones en el perfil se lleva a cabo mediante el análisis y estudio de las soluciones de suelos extraídas con sondas de succión a tres profundidades del perfil radicular. **En base a los resultados y la experiencia adquirida con este sistema de monitoreo y a la asesoría profesional de un experto en nutrición, se definirá si es necesario complementar lo anterior con algunos análisis foliares adicionales específicos, de cualquier manera esta actividad debe finalizar con el establecimiento de los parámetros preliminares de un estándar nutricional del cultivo de maqui.**

El **control preventivo de plagas y enfermedades**, como también las alternativas para control de malezas, **serán definidos en base a la información y los registros del proyecto FIA** anteriormente mencionado y a los **permanentes monitoreos** que se realizarán en el huerto piloto.

Las actualizaciones y modificaciones al programa de manejo agronómico serán realizadas en base a las observaciones y análisis del equipo técnico del proyecto, básicamente en las reuniones que se efectuarán en el mes de enero de cada año, después de la cosecha de la fruta, y que servirán también para **evaluar la temporada anterior**, pero también a partir de recomendaciones y medidas correctivas discutidas y definidas en las visitas mensuales al que realizará al huerto piloto el **Asesor Técnico** en compañía del **Coordinador Principal, y al Encargado de Huerto**. Durante estas visitas se analizarán los registros anteriores, se evaluará el estado general del cultivo, se determinarán las acciones a realizar en el período siguiente y se establecerán las medidas correctivas para los problemas detectados. La participación del **Asesor Técnico** no se limitará solo a las visitas al huerto piloto y participación en las reuniones anuales sino que también de consulta y análisis permanente vía teléfono y correo electrónico.

Los manejos a implementar en el huerto piloto serán planificados y supervisados en su ejecución por el Encargado de huerto. Los manejos serán ejecutados por operarios agrícolas de la empresa postulante.

Las observaciones, monitoreos y registros serán responsabilidad del **Encargado de Registros** del proyecto quien utilizará para ello planillas especialmente diseñadas.

Las actividades que se van a registrar en el huerto piloto son las siguientes:

- Riegos (fecha, tiempo de riego, cantidad de agua aplicada, valores Watermark entre riegos)
- Nutrición (fertilizante aplicado, dosis y fecha de aplicación, resultados análisis foliar)
- Control de plagas y enfermedades (resultados de monitoreos, producto aplicado, fecha y dosis, manejo cultural realizado, % de control alcanzado en cada manejo y/o aplicación)

- Control de malezas (producto o labor realizada, dosis y fecha de aplicación)
- Poda y conducción (fecha, tipo y rendimiento de mano de obra)
- Todos los manejos realizados llevarán también el detalle de los costos y requerimiento de mano de obra asociados.

Los **estados fenológicos** serán registrados por separado para cada clon plantado en el huerto piloto y serán los siguientes:

- Fecha de brotación
- Fecha de floración (inicio y plena flor) y cuaja
- Fecha de cambio de color del fruto
- Fecha de madurez y cosecha

La información registrada en las diferentes etapas y años del proyecto **permitirá obtener al final del proyecto también una detallada evaluación y comparación entre los diferentes clones** utilizados en el huerto piloto. Se evaluará los siguientes resultados:

- Precocidad
- Fecha de madurez de cada clon (calendario de cosecha)
- Nivel de sólidos solubles
- Capacidad antioxidante (solo para algunos clones en caso que se justifique y si hubiesen recursos disponibles)
- Calibre de la fruta
- Productividad
- Añerismo
- Tamaño óptimo de la planta
- Susceptibilidad a plagas y enfermedades
- Adaptabilidad a cosecha mecanizada.

Esta información será de gran valor tanto para los agricultores interesados en establecer cultivos de maqui como para los proveedores de las plantas del proyecto (Bestplant Ltda y la Universidad de Talca).

Protocolo de manejo agronómico y Ficha técnica del Cultivo de Maqui

Al finalizar cada año del proyecto se elaborará una Ficha de Manejo Agronómico del Cultivo de Maqui, la cual se irá **actualizando y completando** hasta terminar con la ficha definitiva al término del proyecto la cual será diagramada editada y publicada como un boletín de acuerdo al Instructivo de Difusión y Publicaciones de FIA. Esta Ficha será repartida a los asistentes a la charla final de difusión. Además de entregarse ejemplares a Universidades, Institutos, Indap y FIA. La **Ficha estará conformada por tres secciones:**

- Manejo agronómico recomendado para los todos aspectos del cultivo (densidad de plantación, tipo de planta, riego, nutrición, poda y conducción, manejo de plagas, enfermedades y malezas, cosecha mecanizada), incluyendo fotografías a color
- Estados fenológicos del cultivo
- Análisis económico del cultivo

Método objetivo 2: Probar, evaluar y, en caso de ser necesario, adaptar maquinarias y equipos de cosecha mecanizada que permitan que esta labor sea más eficiente desde el punto de vista del rendimiento, calidad de la fruta y costo que la cosecha manual

Año 1: Se evaluarán en terreno máquinas y/o equipos para lograr cosecha mecanizada en el cultivo de maqui. Las **máquinas o equipos** a evaluar serán primero analizados y seleccionados por el equipo técnico del proyecto **en base a sus características técnicas, rendimiento y factibilidad de adaptación al cultivo de maqui. La selección podrá incluir máquinas y equipos disponibles en el país principalmente para cosecha de arándanos, pero también se van a considerar los que se utilizan en huertos de olivos y uva vinífera.**

Las primeras máquinas a evaluar serán las siguientes:

- Cosechadora de uva New Holland
- Cosechadora de arándanos Korvan modelo OXBO 930 y/o 8000
- Cosechadora de frambuesas Korvan modelo OXBO 9120
- Vibrador portátil de olivos OLIVION T220-300 marca Pellenc

Lo anterior no implica que esta lista de equipos pueda aumentarse o modificarse con equipos o máquinas que se encuentren antes de la cosecha y parezcan promisorias.

La primera prueba de equipos y maquinarias de cosecha se va realizar en **diciembre del 2015**, pero como el huerto piloto del proyecto no va a tener fruta aún, la primera evaluación de cosecha mecanizada se realizará en el huerto contiguo que ya está en producción (fue plantado el año 2012) y que corresponde al proyecto Fondef ya mencionado. Si bien este huerto no ha sido conducido especialmente para la cosecha mecanizada, permitirá hacer importantes **observaciones, pruebas y evaluaciones preliminares con los equipos y maquinarias seleccionadas.** En esta primera temporada de evaluación se determinarán y medirán, para cada equipo y maquinaria seleccionados, las siguientes variables:

- % de fruta cosechada en relación al total de fruta en la planta
- % de fruta que cae a piso
- Velocidad de paso más adecuada
- Calibraciones y configuración más apropiadas de la máquina o equipo
- Daño provocado por la máquina sobre la planta
- Daños provocados sobre la fruta cosechada.
- % de fruta cosechada con y sin pedúnculo

Al menos uno de los equipos que se evaluarán debe ser un equipo de **características semi-mecanizadas**, que sea eficiente para utilizarse en huertos pequeños, con pendientes extremas o dificultades de acceso, de manera que su evaluación y validación en cosecha de maqui se constituya en una alternativa rentable y adecuada para futuros huertos en la Agricultura Familiar Campesina.

En paralelo a **todos los tratamientos de cosecha mecanizada, siempre se realizará un tratamiento testigo de cosecha manual** para efecto de comparar después el rendimiento, calidad y costo de ambos sistemas.

Todos estos resultados serán registrados, comparados y analizados en la reunión del equipo técnico de **enero 2016** para tomar las decisiones en cuanto a cuáles serán las maquinarias y equipos que serán descartados y cuáles serán seleccionados para seguir su evaluación en la siguiente cosecha. También se definirá si es necesario modificar o acondicionar algunas de las máquinas seleccionadas

de manera de mejorar su operación o su adaptación al cultivo de maqui. Estas modificaciones, en caso de ser necesarias, serán analizadas e implementadas en conjunto entre el proveedor del equipo o maquinaria y el equipo técnico del proyecto.

Durante la ejecución del proyecto se contará con la asesoría de un experto en ingeniería de maquinaria agrícola que nos ayudará a evaluar los resultados y desempeño de cada máquina y determinar cuáles son las modificaciones necesarias de implementar para mejorar sus resultados en la cosecha siguiente. En caso de que ninguna máquina evaluada en los tres años del proyecto cumpla con los resultados esperados, el asesor deberá realizar y entregar un diseño adecuado para elaborar una máquina o equipo especialmente diseñado para la cosecha de maqui, el cual será entregado a FIA (como resultado del proyecto) para su futura construcción.

Año 2: Con los resultados obtenidos y analizados en la primera cosecha mecanizada se definirá la posible ejecución de una **Misión Tecnológica a Polonia** y algún otro país del norte de Europa, sector donde se encuentra el mayor desarrollo e innovación en maquinaria para cosecha de berries, especialmente arándanos. El objetivo de esta Misión Tecnológica, en la que participarían el **Coordinador General y el Asesor Técnico del proyecto**, será visitar y conocer experiencias que puedan ayudar a resolver los problemas detectados en la primera cosecha del proyecto, ya sea a nivel de la maquinaria o del diseño mismo del huerto y de la estructura de las plantas. El viaje también servirá para conocer nuevos equipos, maquinarias o accesorios no disponibles en Chile y que pudieran ser de mayor utilidad y eficiencia para el cultivo de maqui. **La pertinencia de realizar esta misión tecnológica será determinada en conjunto entre el equipo técnico del proyecto y FIA, una vez analizados los resultados de la primera cosecha y definidos cuáles son los problemas que deben resolverse para la siguiente cosecha del proyecto.**

La **segunda cosecha** se realizará en **diciembre de 2016**, y esta vez sí será realizada en el huerto piloto de este proyecto, que ya tendrá 18 meses de edad y debiera producir en promedio alrededor de 3 a 4 kg por planta. En esta segunda temporada de evaluación **se determinarán y medirán, para cada equipo y maquinaria seleccionados**, las mismas variables que en la primera cosecha más las siguientes nuevas variables:

- Ranking y comparación de clones en relación a mayor o menor adaptación para cosecha mecanizada.
- Comparación de tratamientos de poda y conducción en relación a mayor o menor adaptación para cosecha mecanizada.
- Comparación de tratamientos de distancia de plantación en relación a mayor o menor adaptación a cosecha mecanizada
- Tiempo de cosecha x metro lineal de cultivo

Todos estos resultados serán registrados y comparados en la **tercera reunión del equipo técnico de enero 2017** para tomar las decisiones en cuanto a cuáles serán las maquinarias y equipos que serán descartados y cuáles serán seleccionados para terminar su evaluación en la tercera cosecha y final del proyecto. También se definirá si es necesario volver a modificar o acondicionar algunas de las máquinas seleccionadas.

Año 3: En la **tercera cosecha, en diciembre del 2017**, se realizará una nueva validación definitiva de la o las maquinarias seleccionadas en el huerto que ya tendrá una producción de alrededor de 6 a 7 x kg/planta. Se evaluarán las mismas variables que en la primera cosecha.

Año 4: En la **cuarta cosecha y final** se determinará la maquinaria más adecuada para cosechar maqui desde el punto de vista técnico y económico y se definirán los parámetros, regulaciones y calibraciones más adecuadas para la máquina seleccionada

Con los datos y observaciones obtenidos durante las cuatro cosechas del proyecto se determinará cuál es la mejor opción de máquina o equipo para cosecha mecanizada en el cultivo de maqui y si esta alternativa es mejor, desde el punto de vista económico y de calidad de la fruta, que la cosecha manual. Para determinar lo anterior se realizará un análisis detallado y comparativo entre todos los equipos y máquinas utilizadas, considerando para ello todos los parámetros medidos y evaluados durante el proyecto como también todas las observaciones y problemas encontrados. La evaluación anterior incluirá un completo análisis de los costos de cosecha asociados y su comparación con los costos de cosecha manual. En caso de que ninguna maquinaria o equipo resulten ser totalmente eficientes para cosechar maqui, se determinará y confeccionará, a nivel de diseño, una máquina con características específicas para cosechar huertos de maqui, diseño a partir del cual podrá construirse esta máquina en un futuro proyecto.

Método objetivo 3: Establecer la rentabilidad del sistema productivo del cultivo de maqui para destino agroindustrial mediante el registro detallado y análisis de los costos de producción, rendimiento productivo y precios de compra de fruta en el mercado que permita validar la opción del cultivo comercial de maqui.

El equipo técnico del proyecto llevará un **completo registro de todas las actividades, manejos y estados fenológicos del cultivo de maqui**. Este registro llevará también los montos gastados en cada labor y manejo realizado con el detalle de las unidades (jornadas hombre, jornadas maquinaria, kilos o litros de cada insumo y materiales utilizados, etc) y el costo unitario en pesos. Este registro será diferenciado para cada uno de los ensayos implementados (tipo de maquinaria utilizada, poda y conducción, densidad de plantación) de manera de evaluar también la incidencia que ellos tendrán en los costos finales del cultivo. El registro de costos se realizará durante los cuatro años de ejecución del proyecto y estará a cargo del Encargado de Registros.

El **rendimiento productivo** será evaluado a partir de la primera cosecha del huerto piloto del proyecto, la cual sucederá en diciembre del año 2016, la segunda (2017) y tercera cosecha y final que se producirá en diciembre del 2018. La producción de los años siguientes será estimada por el equipo técnico del proyecto proyectando las primeras tres cosechas obtenidas en el huerto piloto y por recopilación de información externa proveniente sobretudo del Comité Asesor Externo del proyecto.

Los **datos de producción** registrados y analizados deben incluir los **kg/planta producidos y cosechados tanto para un sistema de cosecha manual como para los diferentes equipos y maquinarias en evaluación**. En los kilos cosechados se hará también una diferenciación de los kilos cosechados fuera de la madurez óptima por la cosecha mecanizada ya que ellos tendrán un valor diferente a la fruta cosechada en su adecuada madurez.

El **precio de compra** de maqui será obtenido mediante prospección simple del mercado recurriendo para ello sobre todo a la información que maneja el Comité Asesor Externo del proyecto y a conversaciones con otras personas y empresas ligadas a la compra de maqui en el país. Para realizar el análisis financiero del cultivo se considerarán el precio máximo, mínimo y promedio obtenido de la prospección descrita anteriormente.

Con esta información (costo, producción y precio de venta) se realizará una completa y **detallada comparación entre el sistema productivo con cosecha mecanizada versus el sistema productivo con cosecha manual**. La comparación incluirá un análisis financiero con VAN, TIR y Análisis de Sensibilidad.

Esta información será incluida en la ficha técnica del cultivo de maqui que será emitida al finalizar el proyecto.

Se ha mencionado en este punto la presencia de un Comité Asesor Externo del proyecto. Esta instancia tiene por objetivo reunir a un grupo de personas que han sido muy importantes para el desarrollo y crecimiento del negocio del maqui al nivel en que se encuentra hoy día. El objetivo de este grupo, que **se reunirá al alero de este proyecto una vez al año**, es por una parte conocer en detalle los resultados alcanzados durante la ejecución de este proyecto y **también entregar opiniones y sugerencias al equipo técnico**. Esta instancia permitirá al mismo tiempo que este grupo pueda mantener conversaciones, discusiones y propuestas en relación a temas de **investigación, técnicos, mercado, marketing y desarrollo de productos** para seguir planificando y desarrollando en conjunto este nuevo cultivo. Una actividad importante para este grupo debería ser la postulación conjunta de nuevos proyectos y entre ellos sobretodo una propuesta al **Concurso Silvoagropecuario de Promoción de Exportaciones de Prochile** para prospectar nuevos mercados y para hacer una promoción y marketing del maqui como Imagen País.

Los integrantes de este Comité, que ya han confirmado su participación y compromiso, son **Hermine Vogel**, investigadora de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Talca, que ya ha ejecutado proyectos de investigación en maqui, **Isabel Lecaros**, Socia y Directora de la empresa procesadora y exportadora de maqui en polvo Native for Life y **Christian Goldman**, propietario de la empresa Sociedad Bestplant Ltda, productor de plantas de maqui in vitro y ejecutor/coordenador de un proyecto FIA de maqui en ejecución. A los integrantes mencionados podrían sumarse un ejecutivo de FIA y algún profesional dedicado al estudio de propiedades funcionales y/o efectos benéficos del maqui en el ser humano, como por ejemplo la ingeniero agrónomo **Carolina Fredes** quien ha ejecutado estudios y un proyecto FIA sobre las propiedades del maqui. Durante la ejecución el proyecto se podría definir la incorporación de otros invitados a este comité

Método objetivo 4: Lograr la incorporación de frutos de maqui en dos procesos agroindustriales (deshidratado convencional en secador de tambor y elaboración de puré sin concentrar.) de manera de obtener dos nuevos productos para el mercado nacional e internacional que mantengan las propiedades funcionales y nutricionales de la fruta fresca

Esta labor estará a cargo del Area de Desarrollo de Nuevos Productos de la empresa asociada, Agroindustrial Surfrut Ltda. **Las primeras pruebas de desarrollo se realizarán en julio del 2015**, con fruta proveniente de un huerto piloto, ya existente en la entidad postulante, que pertenece al **proyecto Fondef** "Utilización de herramientas biotecnológicas para la optimización de la propagación y calidad de plantas de ecotipos destacados de la Región del Maule y de O'Higgins, de la especie *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz para su uso agroindustrial". Los frutos, que se cosecharon en el **mes de diciembre 2014**, permanecen congelados para ser utilizados una vez iniciado el proyecto

Se realizó un análisis de control de calidad de la fruta al momento de la recepción: sólidos solubles, distribución de calibres, distribución de color, y % de defectos. Al momento de iniciar el proyecto se enviará a laboratorio una muestra representativa de la fruta cosechada para analizar su contenido de antioxidantes, fenoles totales y antocianinas y además un análisis nutricional completo. La cuantificación de antioxidantes será realizada mediante la tecnología ORAC (Oxygen radical Absorbance Capacity) que determina la capacidad antioxidante en frutos y vegetales.

La primera etapa del desarrollo de productos será determinar cuál es el **mejor tipo de procesamiento para mantener las características y propiedades funcionales de la fruta fresca**. Para ello se evaluarán las dos alternativas de proceso que tiene la empresa: **deshidratado convencional en secador de tambor y elaboración de puré sin concentrar**.

Para el caso del **deshidratado convencional en secador de tambor**, lo que se busca es obtener un ingrediente-producto en polvo mediante un proceso que debería minimizar la pérdida de propiedades funcionales en comparación a la fruta fresca debido a que el período de permanencia del producto a altas t° es mucho menor (2 minutos) que en un deshidratado convencional por aire forzado, en que el proceso demora un mínimo de dos horas. La primera actividad será el diseño e implementación de una línea piloto para esta tecnología de procesamiento. Para ello se **requiere adquirir o arrendar un secador de tambor de tamaño piloto** ya que el que existe en la empresa es de gran tamaño y requiere volúmenes de fruta superiores a 1000 kilos para trabajar. También se deben considerar e incluir equipos auxiliares para la preparación de la materia prima: un molinillo de martillo para moler la fruta, un equipo para calentar con vapor la fruta ya molida y un equipo de mallas para separar las semillas y la piel. Todos estos equipos están disponibles en Surfrut.

Como resultado de la actividad anterior se podrá contar con una línea piloto para procesar la fruta y ejecutar los ensayos. En **este proceso el principal riesgo es que no se forme la "lámina"** que es necesaria para cubrir toda la superficie de contacto de los tambores (condición similar al proceso de elaboración del papel). La lámina es la película de producto que se forma al verter la pulpa de la fruta, que se obtuvo después de molerla y calentarla, sobre la superficie caliente del tambor. En caso de que no se forme la lámina se deberá recurrir algún ingrediente o ayudante de proceso que sea capaz de mejorar la geología de la pulpa, como por ejemplo **pectinas de frutas (manzana)** y ensayar diferentes alternativas de las variables del proceso: temperatura de operación al interior de los tambores y velocidad de giro de los tambores. Cuando se logre formar esta lámina se puede obtener el producto esperado ya que la lámina se seca en contacto con la superficie caliente de los tambores para luego ser triturada mecánicamente hasta obtener un polvo homogéneo.

Al polvo obtenido se le medirán las características funcionales (ORAC, fenoles totales, antocianinas) y nutricionales para compararlas con las que se obtuvieron en las muestras de fruta fresca. El polvo de maqui obtenido mediante este proceso **será usado como ingrediente en un snack crocante de manzana que produce la empresa (producto de valor agregado)**. En la etapa de procesamiento previa al deshidratado que le da la crocancia a estos snack, se le agregará el polvo de maqui en diferentes dosis de manera de incorporarlo a la fórmula del snack de manzana y así aumentar sus propiedades funcionales transformando el snack en un nuevo producto. Para finalizar **se evaluarán las propiedades funcionales** (ORAC, fenoles totales y antocianinas) y nutricionales de este nuevo producto de valor agregado de manera de compararlo con los resultados del polvo de maqui (ingrediente) y del maqui fresco. Esta actividad de comparación es parte importante del proyecto pues constituye uno de los Hitos Críticos definido. También se le realizará un **panel de evaluación sensorial al nuevo snack de manzana + maqui** de manera de determinar el nivel de aceptabilidad que tendrá en comparación al snack tradicional de manzana.

En paralelo se realizará la evaluación de una mezcla de manzana y maqui para ser procesada en el secador drum dryer, con el objetivo de obtener un producto con una parte de los beneficios de la manzana y del maqui y al mismo tiempo presentando un menor costo de producción. Una vez obtenido este producto, será sometido a los mismos análisis de aox, nutricionales y panel sensorial ya descritos.

En paralelo se realizarán los ensayos con el segundo proceso agroindustrial considerado; se procesará maqui fresco en la línea de obtención de **purés de fruta sin concentrar**. El procesamiento

considera que la fruta será primero lavada y seleccionada para eliminar defectos, posteriormente un proceso de **molienda, remoción de piel y de semillas**. La **pulpa obtenida** pasa luego por un proceso de inactivación enzimática, desaireación y homogenización para continuar con un tratamiento térmico de inactivación microbiana que elimina los microorganismos patógenos. Finalmente la pulpa pasa por una etapa de enfriamiento e inyección de nitrógeno para terminar con el envasado final en tambores (bulk). Mediante este proceso se obtendrá un **puré de maqui (ingrediente) con el color, y sabor característico** y, teóricamente, manteniendo también las características funcionales de la fruta fresca. Esto es una ventaja competitiva y comparativa de este proceso en especial respecto al proceso tradicional de obtención de puré concentrado. La variable que se puede modificar y ajustar, en caso de no lograr los resultados esperados, es la etapa de inactivación enzimática en la que se evaluarán distintos tratamientos de temperatura y presión de vacío, de manera de obtener diferentes niveles de °brix y viscosidad del producto final.

El producto obtenido será un **ingrediente con propiedades funcionales** para ser aplicado en **productos de valor agregado: mezclas de purés de distintas frutas** que la empresa elabora tradicionalmente y que comercializa en el mercado retail en envases individuales de 100 grs listos para consumir (pouches o doypacks). En esta etapa se evaluarán distintas formulaciones con diferentes porcentajes de puré de maqui, las que serán sometidas a panel de evaluación sensorial para **determinar el nivel de aceptabilidad** que tendrá en comparación a los purés convencionales sin adición de puré de maqui.

Finalmente el **descarte de estos procesos (piel y semillas)** será también parte importante de este proyecto por lo que estos residuos serán procesados mediante tecnología de deshidratado tradicional, en un secador modular de aire forzado (Batch) contemplando las variables de temperatura, lecho de capa y flujo de aire, para determinar las mejores condiciones de proceso. En estos residuos puede encontrarse una alta concentración de compuestos bioactivos con propiedades funcionales y fibra, por lo tanto el producto obtenido será analizado en laboratorio de la misma manera que los otros nuevos productos obtenidos (Capacidad antioxidante, fenoles totales, antocianinas y análisis nutricional). De esta manera podremos ofrecer al mercado otro nuevo ingrediente funcional.

Las actividades de desarrollo de producto se realizarán, como ya se mencionó, a partir del primer año de ejecución del proyecto (julio 2015) y continuarán en el segundo año (enero/febrero 2016) con las mejoras que se hayan determinado como necesarias de implementar en los procesos al finalizar los ensayos del año 1 y/o solucionando los problemas detectados. En el año 3 y 4 se validarán los nuevos productos utilizando la fruta del huerto piloto del proyecto. Esta fruta debiera presentar una mayor calidad pues vendrá de las plantas que han sido seleccionadas por sus atributos de calidad y rendimiento además que serán cosechadas mecánicamente de acuerdo al objetivo principal del proyecto. Esta validación de los nuevos productos elaborados con la fruta del huerto piloto, debe incluir los análisis de laboratorio correspondientes y los análisis de panel sensorial.

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	1.1	Huerto piloto de maqui establecido en terreno para aplicar manejos agronómicos	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones anuales del equipo técnico - Establecimiento de huerto piloto de maqui
1	1.2	Ensayos de poda/conducción y densidad de plantación implementados en el huerto piloto	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones anuales del equipo técnico - Asesoría en Diseño Experimental para definir y organizar los ensayos del proyecto - Establecimiento de huerto piloto de maqui - Establecimiento de ensayos en el huerto piloto (densidades de plantación, poda y formación, concentrar la madurez de cosecha y facilitar el desprendimiento del fruto)
1	1.3	Sistema de poda y conducción más apropiado para la cosecha mecanizada y la maximización de la producción	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones anuales del equipo técnico - Establecimiento de ensayos en el huerto piloto (densidades de plantación, poda y formación, concentrar la madurez de cosecha y facilitar el desprendimiento del fruto) - Evaluación de ensayos en el huerto piloto - Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto - Asesoría técnica especializada en manejo agronómico del cultivo - Asesorías puntuales y específicas para resolver eventuales problemas del cultivo - Registro de producción x planta y kilos cosechados

1	1.4	Densidad de plantación más apropiada para la cosecha mecanizada y la maximización de la producción	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones anuales del equipo técnico - Establecimiento de ensayos en el huerto piloto (densidades de plantación, poda y formación, concentrar la madurez de cosecha y facilitar el desprendimiento del fruto) - Evaluación de ensayos en el huerto piloto - Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto - Asesoría técnica especializada en manejo agronómico del cultivo - Asesorías puntuales y específicas para resolver eventuales problemas del cultivo - Registro de producción x planta y kilos cosechados
1	1.5	Registro completo de actividades y manejo agronómico implementado en el huerto piloto	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de huerto piloto de maqui - Diseño y elaboración de planillas para registro de actividades y costos - Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto - Registro de labores, estados fenológicos y costos en el huerto piloto - Análisis foliar
1	1.6	Registro completo de estados fenológicos del cultivo de maqui para cada clon establecido en el huerto piloto	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de huerto piloto de maqui - Diseño y elaboración de planillas para registro de actividades y costos - Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto - Registro de labores, estados fenológicos y costos en el huerto piloto
1	1.7	Evaluación y Ranking comparativo de resultados productivos entre los diferentes clones plantados en el huerto piloto	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones anuales del equipo técnico - Establecimiento de huerto piloto de maqui - Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto - Registro de labores, estados fenológicos y costos en el huerto piloto - Ranking y comparación de resultados entre los diferentes clones plantados en el huerto piloto - Registro de producción x planta y kilos cosechados

1	1.8	<p>Protocolo de Manejo Técnico y Ficha Técnica cultivo de maqui incluyendo recomendaciones para todas las labores del cultivo, costos, requerimiento de mano obra, cosecha mecanizada y estados fenológicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones anuales del equipo técnico - Establecimiento de huerto piloto de maqui - Diseño y elaboración de planillas para registro de actividades y costos - Evaluación de ensayos en el huerto piloto - Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto - Registro de labores, estados fenológicos y costos en el huerto piloto - Asesoría técnica especializada en manejo agronómico del cultivo - Elaboración de Ficha de Manejo Agronómico del Cultivo - Registro de producción x planta y kilos cosechados
	2.1	<p>máquinas y equipos para cosecha mecánica evaluadas en terreno</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones anuales del equipo técnico - Establecimiento de huerto piloto de maqui - Asesoría técnica especializada en manejo agronómico del cultivo - Asesoría técnica y de gestión especializada en cosecha mecanizada - Análisis y pre selección de máquinas y equipos para cosecha mecanizada - Primera evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada - Modificación o mejoras en máquinas y/o equipos de cosecha mecanizada seleccionados - Segunda evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada - Tercera evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada (validación final)

2	2.2	Análisis económico y financiero de la labor de cosecha mecanizada v/s cosecha manual	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones anuales del equipo técnico - Establecimiento de huerto piloto de maqui - Evaluación de ensayos en el huerto piloto - Asesoría técnica especializada en manejo agronómico del cultivo - Asesoría técnica y de gestión especializada en cosecha mecanizada - Primera evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada - Modificación o mejoras en máquinas y/o equipos de cosecha mecanizada seleccionados - Misión Tecnológica para capturar información sobre cosecha mecanizada - Segunda evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada - Tercera evaluación de máquinas y equipos para cosecha - mecanizada (validación final) - Registro de producción x planta y kilos cosechados
2	2.3	Al menos una máquina o equipo validado para cosecha mecanizada de maqui	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones anuales del equipo técnico - Establecimiento de huerto piloto de maqui - Evaluación de ensayos en el huerto piloto - Asesoría técnica especializada en manejo agronómico del cultivo - Asesoría técnica y de gestión especializada en cosecha mecanizada - Primera evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada - Modificación o mejoras en máquinas y/o equipos de cosecha mecanizada seleccionados - Misión Tecnológica para capturar información sobre cosecha mecanizada - Segunda evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada - Tercera evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada (validación final) - Registro de producción x planta y kilos cosechados

2	2.4	Misión tecnológica sobre innovaciones en maquinaria y equipamiento de cosecha al norte de Europa	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones anuales del equipo técnico - Asesoría técnica y de gestión especializada en cosecha mecanizada - Primera evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada - Presentación a FIA del programa de la misión y costos en formato de giras tecnológicas
3	3.1	Registro completo de costos del huerto piloto	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de huerto piloto de maqui - Diseño y elaboración de planillas para registro de actividades y costos - Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto - Registro de labores, estados fenológicos y costos en el huerto piloto
3	3.2	Cálculo de costos, ingresos potenciales y rentabilidad esperada del cultivo de maqui	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones anuales del equipo técnico - Establecimiento de huerto piloto de maqui - Evaluación de ensayos en el huerto piloto - Manejo técnico y monitoreos en el huerto piloto - Registro de labores, estados fenológicos y costos en el huerto piloto - Primera, segunda y tercera evaluación de máquinas y equipos para cosecha mecanizada - Registro de producción x planta y kilos cosechados - Obtención de precios de compra de maqui fresco (valor x kilos) en el mercado nacional - Elaboración de análisis financiero para el cultivo de maqui
3	3.3	Reuniones del Comité Asesor Externo realizadas	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar las reuniones del comité asesor externo
3	3.4	Proyecto Prochile de prospección de mercados y promoción del maqui como imagen país	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar las reuniones del comité asesor externo - Formulación de proyecto a Prochile

4	4.1	Caracterización y comparación de perfil nutricional y de capacidad antioxidantes de la fruta fresca y de los nuevos productos (ingredientes y de valor agregado) desarrollados	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenaje de fruta para ensayos de desarrollo de nuevos productos - Envío de muestras de fruta fresca a laboratorio: análisis nutricional y de actividad antioxidante - Diseño de línea piloto para realizar ensayos de deshidratado convencional en secador de tambor - Ejecución de ensayos de deshidratado convencional en secador de tambor - Medición en laboratorio de actividad antioxidantes y análisis nutricional de nuevo producto, polvo de maqui, desarrollado mediante deshidratación convencional en secador de tambor
4	4.2	Desarrollo de nuevos productos (ingredientes y de valor agregado) elaborados con maqui para el mercado nacional e internacional	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenaje de fruta para ensayos de desarrollo de nuevos productos - Control de calidad de los frutos - Diseño de línea piloto para realizar ensayos de deshidratado convencional en secador de tambor - Ejecución de ensayos de deshidratado convencional en secador de tambor - Incorporación del polvo de maqui a un snack saludable - Ensayos de procesamiento de maqui en la línea de obtención de purés de fruta sin concentrar - Ensayos de incorporación del puré de maqui sin concentrar en distintas mezclas de purés de frutas - Evaluación del nuevo snack saludable enriquecido con polvo de maqui: análisis de laboratorio de actividad antioxidante, análisis nutricional y evaluación de panel de análisis sensorial - Evaluación en laboratorio de capacidad antioxidante y análisis nutricional de las nuevas mezclas de purés de fruta con puré de maqui sin concentrar.

4	4.3	Nuevos productos (ingredientes y de valor agregado) desarrollados con maqui que mantengan las propiedades funcionales y nutricionales de la fruta fresca	<ul style="list-style-type: none"> - Envío de muestras de fruta fresca a laboratorio: análisis nutricional y de actividad antioxidante - Medición en laboratorio de actividad antioxidantes y análisis nutricional de nuevo producto, polvo de maqui, desarrollado mediante deshidratación convencional en secador de tambor - Incorporación del polvo de maqui a un snack saludables - Evaluación del nuevo snack saludable enriquecido con polvo de maqui: análisis de laboratorio de actividad antioxidante, análisis nutricional y evaluación de panel de análisis sensorial - Ensayos de procesamiento de maqui en la línea de obtención de purés de fruta sin concentrar - Ensayos de incorporación del puré de maqui sin concentrar en distintas mezclas de purés de frutas - Evaluación en laboratorio de capacidad antioxidante y análisis nutricional de las nuevas mezclas de purés de fruta con puré de maqui sin concentrar. - Panel sensorial para evaluar aceptación del consumidor de las nuevas mezclas de purés de fruta con puré de maqui sin concentrar
4	4.4	Nuevos productos (ingredientes y de valor agregado) aprobados sensorialmente	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporación del polvo de maqui a un snack saludables - Ensayos de incorporación del puré de maqui sin concentrar en distintas mezclas de purés de frutas - Panel sensorial para evaluar aceptación del consumidor de las nuevas mezclas de purés de fruta con puré de maqui sin concentrar
		Difundir los conocimientos adquiridos en el proyecto y promover la plantación de maqui	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de Protocolo de manejo agronómico y Ficha técnica de manejo del Cultivo - Charla de Difusión 1 y 2 para 50 invitados agricultores, emprendedores, empresarios interesados en el cultivo de maqui. - Día de campo 1 y 2 para 50 invitados agricultores, emprendedores, empresarios interesados en el cultivo de maqui - Entrega y difusión de Ficha de Manejo Agronómico del Cultivo. Elaboración y entrega de 100 ejemplares

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

20. CARTA GANTT																																			
Indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas anteriormente de acuerdo a la siguiente tabla:																																			
Nº OE	Nº RE	Actividades	2015					2016					2017					2018					2019												
			J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M
4	4.1 4.2 4.3 4.4	- Almacenaje de fruta para ensayos de desarrollo de nuevos productos	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1	1.5	- Análisis foliar				X	X	X	X	X						X	X	X	X	X												X	X	X	X
2	2.1	- Análisis y pre selección de máquinas y equipos para cosecha mecanizada	X	X	X	X							X	X	X	X							X	X	X	X					X	X	X	X	
1	1.2	- Asesoría en Diseño Experimental para definir y organizar los ensayos del proyecto	X																																
1	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 2.1 2.2 2.3 2.4	- Asesoría técnica especializada en manejo agronómico del cultivo	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	2.1 2.2 2.3 2.4	Asesoría técnica y de gestión especializada en cosecha incluyendo evaluaciones, modificaciones y diseño de prototipo					X					X						X																X	
1	1.3 1.4	- Asesorías puntuales y específicas para resolver eventuales problemas del cultivo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		- Charla de Difusión 1 y 2 para 50 invitados agricultores, emprendedores, empresarios interesados en el cultivo de maqui.																																	
4	4.1 4.2 4.3 4.4	- Control de calidad de los frutos							X																										
		- Día de campo 1 y 2 para 50 invitados agricultores, emprendedores, empresarios interesados en el cultivo de maqui																																	
4	4.1 4.2 4.3 4.4	- Diseño de línea piloto para realizar ensayos de deshidratado convencional en secador de tambor	X	X																															
1	1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8	- Diseño y elaboración de planillas para registro de actividades y costos	X	X																															

1.7. Actividades de difusión programadas:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Perfil de los participantes	Medio de Invitación
Julio 2017	Curicó, salón de eventos, por definir	Charla de difusión	50 o más	Agricultores, emprendedores, empresarios interesados en el cultivo de maqui.	Correo electrónico
Diciembre 2017	Huerto El Peñón, Los Niches, Curicó	Día de Campo	50 o más	Agricultores, emprendedores, empresarios interesados en el cultivo de maqui.	Correo electrónico
Julio 2018	Curicó, salón de eventos, por definir	Charla de difusión	50 o más	Agricultores, emprendedores, empresarios interesados en el cultivo de maqui.	Correo electrónico
Diciembre 2018	Huerto El Peñón, Los Niches, Curicó	Día de Campo	75 o más	Agricultores, emprendedores, empresarios interesados en el cultivo de maqui.	Correo electrónico
febrero 2019		Protocolo de manejo agronómico y Ficha técnica cultivo de maqui	100	Agricultores, emprendedores, empresarios interesados en el cultivo de maqui.	Entrega física

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	Agroindustrial Surfrut Ltda	
Giro / Actividad	Agroindustria	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	x
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.surfrut.com	
Nombre completo representante legal	Jaime Crispi Soler	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Médico veterinario	
Firma representante legal	Presidente del Directorio	

3. Anexos

Anexo 1. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Agrícola Ana María S.A.	
Giro / Actividad	Agrícola	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Personas naturales	<input type="checkbox"/>
	Universidades	<input type="checkbox"/>
	Otras (especificar)	<input type="checkbox"/>
Banco y número de cuenta corriente del postulante ejecutor para depósito de aportes FIA		
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección postal (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Jaime Crispi Soler	
RUT del representante legal		
Profesión del representante legal	Médico veterinario	
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Presidente del Directorio y Gerente General	
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

Nombre completo	FELIPE TORTI SOLAR
RUT	
Profesión	INGENIERO AGRONOMO
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	AGROINDUSTRIAL SURFRUT LTDA
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Gestor de Innovación
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Coordinador Alterno

Nombre completo	ANDRES FERNANDO CHAVEZ YAÑEZ
RUT	
Profesión	INGENIERO AGRÓNOMO
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	AGRÍCOLA ANA MARÍA SA
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Gerente Agrícola
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Encargado Desarrollo Nuevos Productos

Nombre completo	CESAR EDGARDO QUEZADA CABRERA
RUT	
Profesión	INGENIERO DE ALIMENTOS
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	AGROINDUSTRIAL SURFRUT LTDA
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Encargado de Desarrollo
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Encargado de Huerto

Nombre completo	GONZALO ANDRÉS BUSTAMANTE GONZÁLEZ
RUT	
Profesión	TECNICO AGRICOLA
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	AGRÍCOLA ANA MARÍA S.A.
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Administrador de Huerto El Peñon
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	JONATHAN PATRICIO PALMA DONOSO
RUT	
Profesión	ELABORACION INDUSTRIAL DE ALIMENTOS
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	AGROINDUSTRIAL SURFRUT LTDA
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Género (Masculino o Femenino):	MASCULINO
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):	
Si corresponde contestar lo siguiente:	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	
Rubros a los que se dedica:	

Asesor Externo

Nombre completo	MARIO ANTONIO GAETE ESPINOZA
RUT	
Profesión	INGENIERO AGRONOMO
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	SOC. AGRICOLA GAETE Y FISCHER LTDA.
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Propietario
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	