



*Mano BANGS ACD  
R.Y.*

# PLAN OPERATIVO F UPP 73 01

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>NOMBRE INICIATIVA:</b> | 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 <i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz (Maqui), para su uso agroindustrial |
| <b>EJECUTOR:</b>          | Sociedad Bestplant Limitada   |
| <b>CODIGO:</b>            | PYT-2011-0073   |
| <b>FECHA:</b>             | 01 de diciembre de 2011   |

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

LORELEY 1582 - LA REINA  
MESA CENTRAL  
(56-2) 4313000  
FAX (56-2) 4313064  
E-mail: fia@fia.gob.cl  
SANTIAGO - CHILE

OFICINA DE PARTES 2 FIA  
RECEPCIONADO  
Fecha 28 DIC 2011  
Hora 17:55  
Nº Ingreso 5363





## CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| I. PLAN DE TRABAJO TÉCNICO .....                                  | 3  |
| A. <u>Antecedentes Generales</u> .....                            | 3  |
| B. <u>Plan de Trabajo</u> .....                                   | 6  |
| C. Costos y Dedicación .....                                      | 27 |
| D. Fichas curriculares de profesionales del equipo técnico: ..... | 33 |
| E. Indicadores Solicitados por el Ministerio de Agricultura ..... | 46 |



# I. PLAN DE TRABAJO TÉCNICO

## A. Antecedentes Generales

### 1. Nombre Ejecutor (Entidad Responsable)

| Nombre                   | Giro / actividad        | RUT | Representante(s) Legal(es) |
|--------------------------|-------------------------|-----|----------------------------|
| Sociedad Bestplant Ltda. | Viveros y Biotecnología |     | Christian Guldman Bustos   |

### 2. Identificación de Agentes Asociados

| Nombre                                     | Giro / actividad                                  | RUT | Representante(s) Legal(es)   |
|--|---|-----|------------------------------|
| Andacollo de Inversiones Ltda.             | Agrícola  |     | Gonzalo Izquierdo Menéndez   |
| Sociedad Agrícola y Ganadera Campo 1 Ltda. | Agrícola y ganadero                               |     | Luis Alfredo Merino Figueroa |
| Agroindustrial Surfrut Ltda.               | Elaboración y conservación de frutas y hortalizas |     | Jaime Crispi Soler           |

### 3. Coordinadores Principal y Alterno

| Nombre            | Formación / grado académico | Empleador | Función dentro del proyecto |
|-------------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|
| Christian Guldman | Ingeniero Agrónomo          | Bestplant | Coordinador Principal       |
| Gabriela Jarpa    | Ingeniero Agrónomo          |           | Coordinador Alterno         |

### 4. Duración y ubicación del Proyecto

| Duración   |    | Período de ejecución        |                         |
|--|----|-----------------------------|-------------------------|
| Meses  | 36 | Fecha de inicio             | 01 de noviembre de 2011 |
|  |    | Fecha de término            | 31 de octubre de 2014   |
| Territorio   |    |                             |                         |
| Región (es)  |    | Comuna (as)                 |                         |
| Establecimiento de Pilotos 2011<br>Región de O'Higgins, Región del Maule |    | Peralillo, Romeral y Curicó |                         |
| Establecimiento de Huertos 2012<br>Región de O'Higgins, Región del Maule |    | Peralillo, Romeral y Curicó |                         |



|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Recolección de Ecotipos Chile | A especificar según prospección local (resultado de prospección en octubre) |
| Vivero Región del Maule       | Curicó  |



6. Resumen ejecutivo (máximo 400 palabras)

La especie nativa Aristotelia chilensis (Mol.) Stuntz, más conocida como “Maqui”, se destaca de las demás especies nativas e introducidas, por poseer los mayores contenidos de compuestos fenólicos antioxidantes y tener importantes beneficios en la salud de las personas al reducir el estrés oxidativo al que son expuestos los tejidos celulares.

El proyecto apunta a la obtención de plantas in-vitro de maqui con valor tecnológico agregado, mediante el uso de herramientas biotecnológicas destinadas a:

- la multiplicación masiva in-vitro que permite trabajar a partir de un sólo individuo, mejorar la sanidad
- el chequeo sanitario con técnicas de PCR y test Elisa.

Los resultados esperados de este proyecto apuntan a la obtención del protocolo de propagación in vitro, sentar las bases agronómicas para el cultivo comercial del Maqui y proveer al medio nacional con ecotipos seleccionados por su alto rendimiento antioxidante por unidad de superficie y sus características agronómicas.

i. Propiedad Intelectual

| ¿Existe interés por resguardar la propiedad intelectual? | Si                 | x | No |  |
|--|--------------------|---|----|--|
| Nombre institución que la protegerá                      | % de participación |   |    |  |
| Sociedad Bestplant Ltda.                                 | 100                |   |    |  |
|  |                    |   |    |  |

## B. Plan de Trabajo

### ii. Objetivos

| Objetivo general   |   |
|--|---|
| Potenciar el desarrollo de la industria del maqui a través de la selección de ecotipos superiores, el desarrollo de los protocolos técnicos de propagación in vitro y producción primaria y el establecimiento de huertos pilotos. |   |
| Nº   | Objetivos específicos (OE)  |
| 1  | Identificar, caracterizar y seleccionar ecotipos superiores de Chile provenientes de viveristas y de la prospección a realizar en la Región de O'Higgins y Región del Maule, manteniendo su trazabilidad y registros formales para permitir la definición de variedades y su presentación como propiedad intelectual (post-proyecto). |
| 2  | Optimizar la metodología de propagación in vitro: introducción, estabilización, saneamiento primario, saneamiento secundario, propagación, preadaptación, aclimatación y crecimiento en condiciones ex vitro para la especie.   |
| 3  | Chequear condición sanitaria de los ecotipos superiores y desarrollar técnicas de saneamiento mediante cultivo in-vitro (cultivo de meristemas).  |
| 4  | Escalar la propagación de los ecotipos seleccionados para proveer a huertos pilotos y comercializar plantas nativas de ecotipos superiores y fitosanitariamente sanos, difundiendo nuestros resultados.   |
| 5  | Establecer huertos pilotos comerciales con manejo convencional y orgánico para evaluar el tamaño de planta a establecer en campo y determinar (post-proyecto): las tecnologías de producción, los ecotipos seleccionados (selección secundaria), generar producción de fruta y evaluar su rentabilidad.                               |

### iii. Resultados esperados (RE)

| N° OE | N° RE | Resultado Esperado (RE)   | Indicadores de RE  |  |   | Fecha de Cumplimiento           |
|-------|-------|---|--|--|---|---------------------------------|
|       |       |   | Indicador de cumplimiento  | Línea base (valor actual)                                      | Meta proyecto (valor deseado)   |                                 |
| 1     | 1     | Base de datos de cada uno de los ecotipos muestreados con las características derivadas de la selección primaria.                                 | Características descriptoras de ecotipos   | No existe  | Base de datos de al menos 50 hembras ecotipos muestreados y 10 machos   | 2014 sept                       |
|       | 2     | Material vegetativo de ecotipos superiores seleccionados (selección primaria), apto para su reproducción mediante cultivo in-vitro en laboratorio | Número de ecotipos superiores introducidos y establecidos en cultivo in-vitro  | 1 ecotipo actualmente en propagación mediante cultivo in-vitro | 2011 1 ecotipo hembra<br>2012 10* ecotipos hembras + 5 machos<br>(* número mínimo de ecotipos seleccionados. Si de las 50 muestras no se obtienen los 10 ecotipos superiores se requerirá muestrear más ecotipos. | 2011 dic.<br>2012 dic.          |
| 2     | 1     | Obtención de una metodología óptima para cada etapa de la propagación clonal (in-vitro) hasta planta terminada                                    | Rendimiento:<br>tasa de multiplicación in-vitro (resultado de etapa de multiplicación)<br>- tasa de adaptación ex-vitro (resultado de la etapa de adaptación ex-vitro) | 2,5 (problemas de vitrificación)<br><br>15 a 20%               | 3,5 o más<br><br>70%  | 2013 agosto<br><br>2013 febrero |
|       | 2     | Base de datos de cada uno de los ecotipos seleccionados con las características de comportamiento derivados de la propagación clonal              | Características descriptoras de ecotipos   | No existe  | Base de datos de al menos 10 ecotipos seleccionados + 5 machos  | 2014 sept                       |
| 3     | 1     | Plantas in-vitro chequeadas fitosanitariamente por empresa externa  | Número plantas in-vitro por ecotipo liberadas (limpias).   | No existe  | -2011 3 muestras (1 ecotipo) para prueba de método (1 chequeada en octubre de 2011 y 2 dps. Como verificación para escalamiento dps. de 6 meses)  | 2012 abril                      |

|  |  |  |  |  |   |          |
|--|--|--|--|--|---|----------|
|  |  |  |  |  | -2012 30 muestras* (10 ecotipos x 3) plantas in-vitro + 15 muestras (5 machos x 3)<br>(* todas las plantas que se van a huerto piloto deben estar saneadas. | 2012 dic |
|--|--|--|--|--|---|----------|

|   |   |   |   |     |  |   |
|---|---|---|---|-----|--|---|
| 4 | 1 | Plantas terminadas de maqui clonadas a partir de los ecotipos seleccionados | Número de plantas producidas (producto de la tasa de multiplicación). | 100 | 2011 450* plantas (1er ecotipo no saneado y no engordado)<br>-2013- 2.190* pl = 450 (1er ecotipo saneado y engordado) + 1.500 (de 10 ecotipos, como mín., seleccionados el primer año del proyecto, saneado y no engordados) + 240 (machos saneado y no engordados)<br>-2014 1.650* pl = 1.500 (de 10 ecotipos, como mín., seleccionados el primer año del proyecto, saneado y no engordados) + 150 (machos saneado y no engordados)<br>(* mínimo para proveer a huertos pilotos, el resto dependerá de la demanda y capacidad productiva del lab. | 2011 nov.<br><br>2013 sept.<br><br>2014 sept. |
|---|---|---|---|-----|--|---|

|   |   |  |  |           |  |                            |
|---|---|--|--|-----------|--|----------------------------|
| 4 | 2 | Base de datos de cada uno de los ecotipos seleccionados con las características de comportamiento derivados del escalamiento | Características descriptoras de ecotipos   | No existe | Base de datos de al menos 15 ecotipos seleccionados  | 2014 sept                  |
|   | 3 | Evaluación económica de la producción de plantas   | Costo/planta terminada<br>Precio/planta terminada<br>TIR<br>VAN<br>Costo/beneficio | No existe | Venta plantas del 1er ecotipo<br><br>Venta plantas de 10 ecotipos (El laboratorio podrá proveer al año a 188 ha a plena capacidad (150.000 plantas por año)) | 2012 sept<br><br>2013 sept |
|   | 4 | Página web de maqui  | Página web   | No existe | Una página web   | 2011 nov.                  |
|   | 5 | Días de Campo  | Firmas de participantes  | No existe | 4 días de campo:<br>1 por región<br>1 por región   | 2013 ago.<br>2014 ago.     |

|   |   |  |                           |           |   |  |
|---|---|--|---------------------------|-----------|---|--|
| 5 | 1 | Huertos pilotos establecidos, con ensayos de prácticas agronómicas | Número de huertos pilotos | No existe | <p>Tres huertos (huerto Andacollo, Campo 1 y Surfrut) con*:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 150 plantas no chequeadas y no engordadas del 1er ecotipo</li> <li>- 150 plantas chequeadas y engordadas del 1er ecotipo</li> <li>- 500 plantas chequeadas y no engordadas (50 cada ecotipo, 10 ecotipos hembra)</li> <li>- 80 plantas chequeadas y no engordadas (ecotipos macho)</li> <li>- 500 plantas chequeadas y engordadas (50 cada ecotipo, 10 ecotipos)</li> <li>- 50 plantas chequeadas y engordadas (ecotipos macho)</li> </ul> <p>(* ) capacidad de 1,5 ha por huerto, 1.875 plantas (densidad=1.250 pl/ha).</p> | <p>2011 nov.</p> <p>2013 sept.</p> <p>2014 sept.</p> |
|---|---|--|---------------------------|-----------|---|--|

|   |   |  |   |           |   |   |
|---|---|--|---|-----------|---|---|
| 5 | 2 | Determinación manejo técnico para producción convencional y orgánica   | Protocolo de manejo técnico para producción convencional y orgánica | No existe | Protocolo de manejo técnico para producción convencional y orgánico hasta 3 años de cultivo.                    | 2014 sept.  |
|   | 3 | Base de datos de cada uno de los ecotipos seleccionados con las características de comportamiento en los huertos pilotos | Características descriptoras de ecotipos                            |           | Base de datos de al menos 17 ecotipos seleccionados   | post-proy   |
|   | 4 | Selección secundaria de ecotipos   | Número de ecotipos superiores derivados de la selección secundaria  |           | 3 ecotipos escogidos a partir de los resultados del manejo agronómico de al menos tres años de cosecha de fruto | post-proy (no se sabe a partir de qué año empieza a producir fruto) |
|   | 5 | Producción de fruta  | Kg/ha   |           | 160-320 kg/ha (200-400 gr/planta, densidad 800 pl/ha)   | Idem.   |
|   | 6 | Evaluar rentabilidad de la prod. fruta   | % (análisis costo-beneficio)  |           | %   | Idem.   |
|   |   |  |   |           |   |   |

iv. Actividades

| Nº OE | Nº RE | Actividades  | inicio   | termino  |
|-------|-------|--|----------|----------|
|       |       | Reunión de Comité Directivo para Programación Inicial  | nov-11   | nov-11   |
|       |       | Reunión de Comité Directivo para Evaluación y Reprogramación   | abril-12 | abril-12 |
|       |       | 1era Rendición técnica y financiera  | abril-12 | abril-12 |
|       |       | Reunión de Comité Directivo para Evaluación y Reprogramación   | oct-12   | oct-12   |
|       |       | 2da Rendición técnica y financiera   | oct-12   | oct-12   |
|       |       | Reunión de Comité Directivo para Evaluación y Reprogramación   | abril-13 | abril-13 |
|       |       | 3era Rendición técnica y financiera  | abril-13 | abril-13 |
|       |       | Reunión de Comité Directivo para Evaluación y Reprogramación   | oct-13   | oct-13   |
|       |       | 4a Rendición técnica y financiera  | oct-13   | oct-13   |
|       |       | Reunión de Comité Directivo para Evaluación y Reprogramación   | abril-14 | abril-14 |
|       |       | 5a Rendición técnica y financiera  | abril-14 | abril-14 |
|       |       | Reunión de Comité Directivo para Evaluación Final  | sept-14  | sept-14  |
|       |       | Rendición técnica y financiera Final   | sept-14  | sept-14  |
| 1     | 1     | Definición de criterios de selección primaria de individuos superiores   | nov-11   | nov-11   |
| 1     | 1     | Selección de sitios de interés en regiones   | nov-11   | nov-11   |
| 1     | 1     | Levantamiento de material ya disponible en viveros para propagación que dispongan de trazabilidad (en planta madre aplicar metodología de la selección primaria por lo que se necesita una fructificación al menos para medir) | nov-11   | feb-12   |
| 1     | 1 y 2 | Selección y recolección (estacas) de material parental silvestre en terreno (Macho en época de Floración)  | nov-11   | dic-12   |

|   |       |   |                   |                  |
|---|-------|---|-------------------|------------------|
| 1 | 1 y 2 | Selección, minipoda (estacas) de material parental silvestre en terreno y toma de primera muestra de frutos (Hembra en época de Fructificación)   | dic-11            | feb-12           |
| 1 | 1 y 2 | Toma de segunda muestra de frutos (Hembra en época de Fructificación)   | dic-12            | feb-13           |
| 1 | 1     | Envío de muestras (frutos cosechados) a análisis químico (grados brix, nivel de antioxidantes)  | ene-12            | mar-12           |
| 1 | 1     | Tabulación de la información recogida para obtener el resultado de la selección primaria  | mar-12            | abril-12         |
| 1 | 1 y 2 | Recolección de estacas de material parental resultado de selección primaria, en época de poscosecha, y registro de nueva información de la planta madre   | mar-12            | may-12           |
| 1 | 1 y 2 | Recolección de estacas de material parental en caso de pérdida de estacas anteriores seleccionadas, en época de finales receso-inicio brotación, y registro de nueva información de la planta madre | abr-12            | jun-12           |
| 1 | 1 y 2 | Recolección de estacas de material parental resultado de selección primaria, en época de brotación y registro de nueva información de la planta madre   | sep-12            | oct-12           |
| 2 | 1     | Viverización: Ensayos de viverización de material parental recolectado en terreno (estacas y mini poda)   | nov-11<br>sept-12 | jun-12<br>dic-12 |
| 2 | 1     | Introducción: Ensayos medio de cultivo para introducciones en las distintas épocas del año. Existe disponibilidad de plantas para los ensayos previstos.  | nov-11            | jul-14           |
| 2 | 1     | Desinfección: Ensayos de desinfección en material (estacas) viverizadas, en brotación o receso.   | nov-11            | jul-14           |
| 2 | 1     | Estabilización: Ensayos tiempo de cultivo y condiciones de cultivo.   | nov-11            | sept-14          |
| 2 | 1     | Saneamiento primario:   | nov-11            | sept-14          |
| 2 | 1     | Multiplicación: Ensayos medio de cultivo más reguladores de crecimiento para etapa de propagación (medio+hormona). Ensayos medio de cultivo más condiciones de cultivo.                             | nov-11            | sept-14          |

|   |   |  |   |                                      |
|---|---|--|---|--------------------------------------|
| 2 | 1 | Preadaptación in-vitro: Ensayos enraizamiento  | nov-11  | sept-14                              |
| 2 | 1 | Adaptación ex-vitro: Ensayos enraizamiento y adaptación ex-vitro, Ensayos de adaptación diferentes épocas y condiciones de cultivo                                 | nov-11  | sept-14                              |
| 2 | 1 | Engorda de vivero:   | nov-11  | sept-14                              |
| 2 | 1 | Endurecimiento de plantas:   | nov-11  | sept-14                              |
| 2 | 2 | Tabulación de datos de cada uno de los ecotipos seleccionados con las características de comportamiento derivados de la propagación clonal                         | nov-11  | sept-14                              |
| 3 | 1 | Chequeo fitosanitario:   | nov-11<br>jun-12  | nov-11<br>jun-12                     |
| 3 | 1 | Saneamiento secundario: (6 a 14 meses para cada ecotipo según dificultad y resultados)   | nov-11 (1er ecotipo chequeado)<br>jun-12 (ecotipos seleccionados) | abril-12 a oct-12<br>dic-12 a jun-13 |
| 4 | 1 | Multiplicación masiva del material de la selección primaria ya establecido y acondicionado en laboratorio, utilizando los mejores protocolos obtenidos a la fecha. | abril-12  | sept-14                              |
| 4 | 1 | Preadaptación in-vitro masiva, utilizando los mejores protocolos resultado de los ensayos previos (2 a seis semanas para cada ciclo de preparar plantas).          | jun-12<br>mar-13  | jul-12<br>abril-13                   |
| 4 | 1 | Adaptación ex-vitro masiva, utilizando los mejores protocolos resultado de los ensayos previos (dura 2 o 3 meses en primavera y a salidas de verano).              | ago-12<br>abril-13  | oct-12<br>jul-13                     |
| 4 | 1 | Engorda de vivero masiva, utilizando los mejores protocolos resultado de los ensayos previos (dura hasta un año según época y tamaño final)                        | nov-12  | sept-14                              |
| 4 | 1 | Endurecimiento de plantas masiva, utilizando los mejores protocolos resultado de los ensayos previos (2 a 4 semanas según época)                                   | ago-13<br>ago-14  | ago-13<br>ago-14                     |
| 4 | 1 | Ensayos con distintos tamaños y formatos de plantas para plantación  | nov-11  | sept-14                              |
| 4 | 2 | Tabulación de datos de cada uno de los ecotipos seleccionados con las características de comportamiento derivados del escalamiento                                 | nov-11  | sept-14                              |

|   |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
| 4 | 3 | Control y evaluación de costos en vivero   | nov-11   | sept-14  |
| 4 | 4 | Creación de sitio web de maqui: incorporar datos botánicos, nutraceuticos, comercial (oferta, demanda), técnicos, etc.                                 | nov-11   | sept-14  |
| 4 | 4 | Mantenimiento sitio web (noticias de proyecto FIA y otros posibles, actualización)   | dic-11   | sept-14  |
| 4 | 5 | Días de campo  | ago-13<br>ago-14                               | ago-13<br>ago-14   |
| 5 | 1 | Establecimiento de plantaciones en huertos pilotos de asociados  | nov-11<br>sept-13<br>sept-14                   | nov-11<br>sept-13<br>sept-14                                 |
| 5 | 2 | Ensayos de manejos técnicos de la plantación   | nov-11   | post-proy.   |
| 5 | 2 | Ensayos de riego   | nov-11   | post-proy.   |
| 5 | 2 | Ensayos de fertilización   | nov-11<br>dic-11<br>dic-12<br>sep-13<br>dic-13 | nov-11<br>dic-11<br>dic-12<br>sep-13<br>dic-13<br>post-proy. |
| 5 | 2 | Pruebas de base con herbicidas de uso común  | nov-11   | post-proy.   |
| 5 | 2 | Ensayos de poda  | abr-12<br>abr-13<br>abr-14                     | abr-12<br>abr-13<br>abr-14<br>post-proy.                     |
| 5 | 2 | Supervisión técnica, control, registro y evaluación de manejo técnico implementado (para poder realizar la selección secundaria post-proyecto).        | nov-11   | post-proy.<br>al menos hasta 3 años de cosecha               |
| 5 | 3 | Tabulación de datos de cada uno de los ecotipos seleccionados con las características de comportamiento en los huertos pilotos                         | nov-11   | post-proy.   |
| 5 | 4 | Evaluación de resultados de los distintos ecotipos en campo para proceder con la selección secundaria preliminar (selección de 3 ecotipos comerciales) | nov-11   | post-proy.   |
| 5 | 5 | Cosecha de frutos  | post-proy.                                     | post-proy.   |

|   |   |  |            |            |
|---|---|--|------------|------------|
| 5 | 6 | Evaluación de rentabilidad de la producción de fruta | post-proy. | post-proy. |
|---|---|--|------------|------------|

v. Hitos Críticos

| Nº RE   | Hitos críticos  | Fecha Cumplimiento     |
|---------|---|------------------------|
| 1OE.1RE | 50 (hembras)+ 10 (machos) ecotipos muestreados y descritos y a lo menos 10 (hembras) superiores caracterizados para su difusión.                                      | Julio 2012             |
| 2OE.1RE | Obtención del protocolo de producción de plantas in-vitro estandarizadas con tasas de multiplicación y de adaptación ex-vitro superiores a 3,5 y 70% respectivamente. | Sept. 2013             |
| 3OE.1RE | 10 ecotipos saneados o liberados según análisis fitopatológicos.  | Junio 2014             |
| 4OE.1RE | Disponibilidad 2.190 plantas<br>Disponibilidad 1.650 plantas  | Ago. 2013<br>Ago. 2014 |
| 5OE.1RE | 3 huertos pilotos establecidos con plantas de 1er ecotipo no chequeado y no engordado   | Oct. 2011              |
| 5OE.1RE | 3 huertos pilotos establecidos con plantas de 1er ecotipo chequeado y engordado, y 10 ecotipos seleccionados chequeados y sin engorda                                 | Oct. 2013              |
| 5OE.1RE | 3 huertos pilotos establecidos con plantas de 10 ecotipos seleccionados chequeados con engorda  | Oct. 2014 post-proy    |



#### vi. Método

|                  |   |
|------------------|---|
| Objetivo<br>Nº 1 | Identificar, caracterizar y seleccionar ecotipos superiores de las regiones ubicadas en el centro y centro-sur de Chile, manteniendo su trazabilidad y registros formales para permitir la definición de variedades y su presentación como propiedad intelectual (post-proyecto). |
|------------------|---|

El método de selección primaria a realizar consistirá en las etapas 1 a la 8 descritas en el Anexo 1.

|                  |   |
|------------------|---|
| Objetivo<br>Nº 2 | Optimizar la metodología de propagación in vitro: introducción, estabilización, saneamiento primario, saneamiento secundario, propagación, preadaptación, aclimatación y crecimiento en condiciones ex vitro para la especie. |
|------------------|---|

Los protocolos usados hasta ahora para la producción de plantas de maqui han sido tomados de los protocolos de producción de cerezos, demostrando utilidad, pero manteniendo problemas en la calidad de las plantas tales como: oxidación, vitrificación y elongación excesiva. Y con bajos porcentajes de éxito en sus distintas etapas, especialmente en la de adaptación ex-vitro.

Por estos motivos se programará una serie de ensayos destinados al mejoramiento de los protocolos usados en las distintas etapas:

Introducción: las particularidades de este proyecto nos harán diseñar protocolos para la introducción de plantas a lo largo de todo el año:

- Floración (oct-dic): estacas de la planta macho seleccionadas en ésta época.
- Fructificación o Cosecha (dic-feb): estacas de la planta hembra seleccionadas en ésta época.
- Postcosecha (marzo-mayo): esta es la etapa más compleja por el estado hormonal de la planta que se apronta a entrar en receso, pero también la más importante pues nos permitirá ganar un año luego de seleccionar los ecotipos superiores.
- Final receso- inicio brotación (agosto-sept): esta época se considera la más segura para obtener buenas estacas, ya que se transporta un material menos perecedero y con todas las hormonas para que se cumpla la brotación en el vivero.
- Brotación (sept-oct): es la época más adecuada para realizar las introducciones, pero preveemos problemas importantes con el volumen de material colectado, su fragilidad en este estado y la distancia al laboratorio.

Por otra parte se realizarán ensayos exploratorios previos a cada estado con material vegetal de lugares más cercanos que permitan trabajar con seguridad con explantes semilignificados que tienen muy baja vida útil una vez arrancados de la planta madre, aun estando contenidos en ramas y siendo conservados a temperaturas medias y altas humedades.

Estabilización: es la etapa en que se continúa la limpieza y selección de material de mayor sanidad en condiciones in-vitro de esterilidad, promoviendo el crecimiento con el uso de distintos medios nutritivos, combinaciones de hormonas y estrategias de manejo. El resultado de esta etapa, que puede tener uno o dos subcultivos, es una planta in-vitro adaptada a las condiciones internas del frasco y en la que se han eliminado la totalidad de los contaminantes fungosos, aproximadamente el 95% de las bacterias presentes como contaminantes exógenos.

Saneamiento primario: fase posterior in-vitro con explantes en activo crecimiento en que se deben diseñar protocolos de termoterapia y quimioterapia seguidos de cultivo de meristemas con el propósito de eliminar los patógenos endógenos resistentes a la desinfección realizada en la introducción y que no pudieron ser removidos con la estabilización. El no controlar tempranamente estos patógenos crea un



riesgo innecesario de problemas en la multiplicación.

Multiplicación: realizar batería de ensayos en busca del mejoramiento de las combinaciones de medios, nutrientes, hormonas y sistemas de manipulación tendientes a conseguir las mejores tasas de multiplicación manteniendo una buena estructura y calidad de planta que permitan producir mantener la calidad de las plantas.

Preadaptación in-vitro (enraizamiento): se deben modificar los medios y contenido de hormonas para promover el desarrollo de plantas resistentes y con raíces de calidad dentro de los frascos con la finalidad de asegurar un alto nivel de sobrevivencia de las plantas a ser sacadas del sistema in-vitro a los túneles de adaptación.

Adaptación ex-vitro: ensayos de distintos sistemas de manejo del explante, distinta composición de sustratos, distintas condiciones climáticas, temperaturas de sustrato y épocas de realización tendientes a mejorar el porcentaje de sobrevivencia, la calidad y uniformidad de las plantas obtenidas.

Crecimiento en vivero, ensayos de condiciones y manejo de los factores de condiciones, riego, fertilización y época para conseguir plantas de calidad. En esta etapa existe un alto riesgo dado por el manejo humano y la falta conocimiento de protocolo para sacarla ex-vitro.

(Primavera, otoño) planta 8-10 cm planta en speedling en bandejas de termoformado de 50 alveolos (72 cc)

Engorda de vivero: realizar las pruebas de viverización y engorda de plantas a tamaños mayores para ver su potencial impacto sobre el establecimiento en campo. Sacar una planta de maqui: de 500cc, de 1300cc, planta 30 cm de 70 cm. (evaluar altura ideal con el desarrollo de una tesis)

(Aplicaciones de pesticidas semanales)

Endurecimiento: ensayos de las condiciones requeridas para preparar las plantas a las condiciones de estrés que se producen con la salida del vivero y posterior plantación en condiciones de campo. Tratamientos a evaluar: aire libre versus invernadero, tipos de sombramiento, aplicaciones de protectores solares.

En el primer trimestre de ejecución del proyecto se presentará el detalle del programa de trabajo de los ensayos.

|                  |  |
|------------------|--|
| Objetivo<br>N° 3 | Chequear condición sanitaria de los ecotipos superiores y desarrollar técnicas de saneamiento mediante cultivo in-vitro (cultivo de meristemas). |
|------------------|--|

Una vez obtenido el material estabilizado de maqui, se procederá a la realización de un chequeo fitosanitario para descartar endopatógenos remanentes en los materiales resultantes de la selección primaria (ecotipos superiores).

Chequeo fitosanitario:

- test de PCR para detectar bacterias remanentes
- test de PCR para detectar presencia de virus
- Si existe virus se realizará un test de Elisa de los principales virus agrícolas para determinar de cuál virus se trata.

Si están infestados se procederá con la siguiente etapa de saneamiento secundario.

Saneamiento Secundario: se utilizarán las principales técnicas de saneamiento consistentes en termoterapia y quimioterapia, complementadas con distintos manejos posteriores de cultivo de meristemas. Estas se aplican a los explantes en activo crecimiento contenidos en los frascos estériles con medio nutritivo a los que se pueden adicionar compuestos orgánicos inhibidores, antibióticos, antivirales con o sin uso de termoterapia tendiente a neutralizar el desarrollo de virus y bacterias. Con



este material y tratamiento, se consigue retrasar el desarrollo y propagación de los endopatógenos en el ápice de los explantes, procediéndose al cultivo de meristemas consistente en la separación de 0,5 a 0,3 milímetros del punto de crecimiento (idealmente 0,2 mm) en que aun no están presentes los patógenos. Luego de reconstituídas algunas plantas a partir de estos pequeños materiales, se debe volver a evaluar los resultados con el test pertinente (PCR y Elisa) para ver la efectividad de las técnicas usadas y escoger la técnica o combinación más adecuada.

Para el cumplimiento de este objetivo en particular se cuenta con el apoyo de dos asesores de primera línea (Rolando García y Karla Quiroz) y con la contratación de servicios de los laboratorios de la UCM de Talca o Biotecnos (empresa privada), dada la complejidad de las labores de cultivo de meristemas con objetivos de saneamiento vegetal.

Es destacable, que estos laboratorios ya se encuentran desarrollando otro proyecto (en que Betsplant es asociado) que anticipará resultados respecto a la integración de las tecnologías disponibles para fines de saneamiento vegetal.

**En esta etapa se debe optimizar el proceso para minimizar los costos asociados al saneamiento.**

|                  |   |
|------------------|---|
| Objetivo<br>N° 4 | Escalar la propagación de los ecotipos seleccionados para proveer a huertos pilotos y comercializar plantas nativas de ecotipos superiores y fitosanitariamente sanos, difundiendo nuestros resultados. |
|------------------|---|

Puesta en marcha de multiplicación masiva del material ya establecido y acondicionado en laboratorio, utilizando los mejores protocolos obtenidos a la fecha para las etapas de multiplicación, pre-adaptación, aclimatación ex-vitro y crecimiento en vivero. Se multiplicarán los ecotipos resultante de la selección primaria

Esta etapa permitirá confirmar la utilidad real de los protocolos establecidos, su factibilidad y grado de adaptación a un sistema de producción intensivo con miras al desarrollo comercial del cultivo y de su producción de plantas.

Se debe tener especial cuidado en esta etapa con el manejo del endurecimiento de las plantas ya que mejora su desempeño en condiciones de campo. (Parte de esto debe ser probado el primer año con el huerto piloto).

Una parte importante de esta etapa es el exhaustivo control de los insumos y costos reales obtenidos y su mejoramiento mediante la introducción de las adaptaciones necesarias a los protocolos en testeo.

Adaptación: las plantas se adaptan en túneles preparados especialmente con control de temperatura en el suelo y por ende, del sustrato de 18 a 24 °C que permiten privilegiar el crecimiento radicular de las plantas, mientras el control ambiental con humedades relativas altas impide que las plantas se deshidraten mientras se acostumbran a un ambiente de menor humedad que el que tenían en el frasco.

Luego, se pasa a la segunda etapa de adaptación en que se llevan las plantas a otro túnel sin calefacción en que se empieza a reducir la humedad relativa hasta llegar a valores menores que permitan llevar a invernaderos de endurecimiento de las plantas.

Endurecimiento: considera partir en invernadero bajo malla de sombra y eventualmente eliminar esta malla para acostumbrar a mayores niveles de radiación solar.

Con los ensayos de terreno, se deberá definir si se hace recomendable el usar formatos mayores de plantas que se engorden en el vivero a formatos de 500 cc, 750 cc o 1.300 cc. De ser así se contempla la etapa de engorda de plantas en que se repican las plantas obtenidas de las bandejas de speedling a maceteros con mezcla de turba, perlita y otros sustratos disponibles que den fe de sus contenidos y calidad (en el caso de compost).

Esta etapa se realiza por completo en invernaderos o estructuras protegidas en que se requieren cantidades altas de superficies de invernaderos dado el mayor tamaño de las plantas.

La difusión de resultados se realizará a través de:

Sitio web: integrará la información de las características nutraceuticas del Maqui, de la bibliografía existente del Maqui y los avances de la investigación.



4 días de campo: se realizará a los agricultores interesados en este cultivo con la realización de visitas a huertos y difusión del manejo del cultivo. La principal demanda que debe crear el proyecto es en los productores. La demanda de maqui ya está instalada a nivel de industria procesadora.

Publicación de 2 tesis de grado: se convocará a Universidades regionales para el desarrollo de 2 tesis.

Seminario: un seminario final para la difusión de los resultados del proyecto.

Academia: se convocará a Universidades regionales al desarrollo de actividades de docencia en los huertos piloto y tesis de grado (2).

|                  |   |
|------------------|---|
| Objetivo N°<br>5 | Establecer huertos pilotos comerciales con manejo convencional y orgánico para evaluar el tamaño de planta a establecer en campo y determinar (post-proyecto): las tecnologías de producción, los ecotipos seleccionados (selección secundaria), generar producción de fruta y evaluar su rentabilidad. |
|------------------|---|

Descripción del método:

Huertos:

La plantación piloto con asociados incluye un huerto orgánico (Campo 1) y dos huertos con manejo convencional (Andacollo y Surfrut). Con el objetivo de calibrar las técnicas de plantación se establecerán en cada huerto:

- En oct. 2011: 150 plantas del 1er ecotipo hembra, no chequeadas fitosanitariamente y no engordadas
- En sept. 2013: 150 plantas del 1er ecotipo saneadas y engordadas; 500 plantas (50 de cada ecotipo hembra) y 80 plantas (5 ecotipos macho) saneadas y no engordadas
- En sept. 2014 (post-proy.): 500 plantas (50 de cada ecotipo hembra) y 50 plantas (5 ecotipos macho) saneadas y engordadas

Distribución:

2x4 (densidad de plantación 1.250 pl/ha), ojalá en bloques compactos de 4 hileras para permitir una mejor distribución de los tratamientos.

Riego:

se evaluará frecuencia y tiempo de riego por goteo en el establecimiento de las plantas del 2011 a determinar según la evapotranspiración y etapa del cultivo, sin ensayos. (Aprovechar la estación climática del huerto Andacollo).

Ensayos de Fertilización:

- huerto orgánico: se evaluarán dos dosis de guano rojo y dos de compost que se aplican al establecimiento (4 tratamientos en total). El compost y el guano rojo aplicación del 70% al establecimiento y el 30% restante en verano (diciembre).

- huerto convencional:

T1: Tratamiento estandar 363 kilos de fosfato monoamonico/ha +150 kg/ha de nitrato de potasio + 50 kg/ha de miruiato de potasio + 88 kg de urea/ha, en el establecimiento

T2: T1 + 1 aplicación de 62,5 kg de urea/ha, establecimiento, y 30 días

T3: T1 + 2 aplicaciones de 62,5 kg de urea/ha, establecimiento, 30 y 60 días

T4: T1 + 3 aplicaciones de 62,5 kg de urea/ha, establecimiento, 30, 60, y 90 días

La evaluación de estos ensayos se realizarán con los parámetros de desarrollo vegetativo y desarrollo radicular en el mes de abril. Sin embargo, se considera hacer un análisis de suelo y un análisis foliar en febrero de 2012 y 2014 para determinar el contenido de nutrientes dentro de la planta. La situación nutricional del huerto piloto se controlará a través de análisis de suelo y foliares anuales en épocas a definir.

Ecotipos a evaluar en ensayo fertilización.

Los ensayos se realizarán a partir de oct. 2011 en el 1er ecotipo y se evaluará la relevancia para los ecotipos plantados en sept. 2013. La cantidad de ensayos a realizar con los ecotipos se determinará de acuerdo a la disponibilidad de recursos materiales y humanos.



Ensayos de Tamaño de plantas: estos se podrán realizar con el 1er ecotipo en la siembra de sept. 2013. Ya que se va a poder contar con plantas endurecidas de distintos tamaños.

El manejo nutricional a realizar en el sector que no estará bajo ensayos se determinará en el primer trimestre ejecución del proyecto.

Monitoreo de las plagas y enfermedades: se realizará para definir estrategias de control sean estas orgánicas o convencionales.

Sistemas de conducción: se evaluará conducción en espaldera o alternativo a definir tendiente a desarrollar un huerto adaptado a labores y cosecha mecanizada. Esto se realizará a partir del primer año de establecimiento de acuerdo con el grado de crecimiento obtenido.

Ensayos de poda: se realizará el ensayo al 1er ecotipo sembrado en 2011, y a los 51 ecotipos hembra, y 5 ecotipos macho. En las plantas en que no se use el sistema de conducción, en que se plantea probar la adaptación a la poda en ejes o en copa. Respecto a la poda, se contempla realizar pruebas en el segundo año del establecimiento relativas a la eliminación y no eliminación de los hijuelos que son comunes a algunos ecotipos.

Control de malezas y uso de herbicidas:

se plantea realizar pruebas de tolerancia (dosis doble y triple) a los herbicidas comunes versus un testigo con control manual.

Criterios de evaluación secundaria de los ecotipos y su evaluación.

Características a medir en los huertos pilotos que servirán para la selección secundaria post-proyecto (Anexo 2):

- Porcentaje de plantas establecidas- prendimiento
- Aumento del diámetro del tronco a nivel del cuello.
- Altura del eje principal
- Distancia de entrenudos.
- Número, largo de ramas laterales del año
- Altura a la que salen los primeros brotes laterales
- Crecimiento de masa radicular (distancia - tabla de densidad) - hacer rizotrócn.
- Color de follaje – carta de colores.
- Productividad de fruta
- Concentració antioxidantes
- Monitoreo de enfermedades: Oidio, Roya y Phythophtora (porcentajes de incidencia y severidad)

Esta etapa también contempla la comercialización y venta de plantas terminadas para el desarrollo de huertos semi-comerciales de agricultores que no forman parte de este proyecto y que están dispuestos a realizar una adopción temprana de las tecnologías generadas por el proyecto. Esta etapa contará con un componente importante de servicio de postventa de plantas y de seguimiento de los huertos semi-comerciales que se establezcan en distintas zonas.

Se realizarán registros de control y evaluación del manejo técnico, y registro de los costos.

En el primer trimestre de ejecución del proyecto se presentará el detalle del plan de trabajo de ensayos agronómicos.



|   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 y 2 | Recolección de estacas de material parental resultado de selección primaria, en época de brotación y registro de nueva información de la planta madre                   |   |   |   |   |   | X |   |   |   |   |   |   |
| 2 | 1     | Viverización: Ensayos de viverización de material parental recolectado en terreno (estacas y mini poda)   | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 2 | 1     | Introducción: Ensayos medio de cultivo para introducciones en las distintas épocas del año.   | X | X | X | X | X | X | X | X | H | X | X | X |
| 2 | 1     | Desinfección: Ensayos de desinfección en material (estacas) viverizadas, en brotación o receso.   | X | X | X | X | X | X | X | X | H | X | X | X |
| 2 | 1     | Estabilización: Ensayos tiempo de cultivo y condiciones de cultivo.   | X | X | X | X | X | X | X | X | H | X | X | X |
| 2 | 1     | Saneamiento primario:   | X | X | X | X | X | X | X | X | H | X | X | X |
| 2 | 1     | Multiplicación: Ensayos medio de cultivo más reguladores de crecimiento para etapa de propagación (medio+hormona). Ensayos medio de cultivo más condiciones de cultivo. | X | X | X | X | X | X | X | X | H | X | X | X |
| 2 | 1     | Preadaptación in-vitro: Ensayos enraizamiento   | X | X | X | X | X | X | X | X | H | X | X | X |
| 2 | 1     | Adaptación ex-vitro: Ensayos enraizamiento y adaptación ex-vitro, Ensayos de adaptación diferentes épocas y condiciones de cultivo                                      | X | X | X | X | X | X | X | X | H | X | X | X |
| 2 | 1     | Engorda de vivero:  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 2 | 1     | Endurecimiento de plantas:  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 2 | 2     | Tabulación de datos de cada uno de los ecotipos seleccionados con las características de comportamiento derivados de la propagación clonal                              | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 3 | 1     | Chequeo fitosanitario:  | X |   |   | X |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3 | 1     | Saneamiento secundario: (6 a 14 meses para cada ecotipo según dificultad y resultados)  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | H | X |
| 4 | 1     | Multiplicación masiva del material ya establecido y acondicionado en laboratorio, utilizando los mejores protocolos obtenidos a la fecha.                               |   |   | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 4 | 1     | Preadaptación in-vitro masiva, utilizando los mejores protocolos resultado de los ensayos previos (2 a seis semanas para cada ciclo de preparar plantas)                |   |   |   | X |   |   | X |   |   |   |   |   |
| 4 | 1     | Adaptación ex-vitro masiva, utilizando los mejores protocolos resultado de los ensayos previos (dura 2 o 3 meses en primavera o se puede hacer otro ciclo)              |   |   |   | X | X |   |   | X | X |   |   |   |
| 4 | 1     | Engorda de vivero masiva, utilizando los mejores protocolos resultado   |   |   |   |   | X | X | X | X | X | X | X | X |

|   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   | de los ensayos previos (durar hasta un año según época y tamaño final)   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4 | 1 | Endurecimiento de plantas masiva, utilizando los mejores protocolos resultado de los ensayos previos (2 a 4 semanas según época y demanda de mercado)  |   |   |   |   |   |   |   | H |   |   |   | H |
| 4 | 1 | Ensayos con distintos tamaños y formatos de plantas para plantación  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 4 | 2 | Tabulación de datos de cada uno de los ecotipos seleccionados con las características de comportamiento derivados del escalamiento                     | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 4 | 3 | Control y evaluación de costos en vivero   | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 4 | 4 | Creación de sitio web de maqui: incorporar datos botánicos, nutraceuticos, comercial (oferta, demanda), técnicos, etc.                                 | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4 | 4 | Mantenimiento sitio web (noticias de proyecto FIA y otros posibles, actualización)   |   | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 4 | 5 | Días de campo  |   |   |   |   |   |   |   | H |   |   |   | H |
| 5 | 1 | Establecimiento de plantaciones en huertos pilotos de asociados  | H |   |   |   |   |   |   |   | H |   |   |   |
| 5 | 2 | Ensayos de manejos técnicos de la plantación   | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 5 | 2 | Ensayos de riego   | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 5 | 2 | Ensayos de fertilización   | x | x |   |   |   | x |   |   | x | x |   |   |
| 5 | 2 | Pruebas de base con herbicidas de uso común  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 5 | 2 | Ensayos de poda  |   |   | x |   |   |   | x |   |   |   | x |   |
| 5 | 2 | Supervisión técnica, control, registro y evaluación de manejo técnico implementado (para poder realizar la selección secundaria post-proyecto).        | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 5 | 3 | Tabulación de datos de cada uno de los ecotipos seleccionados con las características de comportamiento en los huertos pilotos                         | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 5 | 4 | Evaluación de resultados de los distintos ecotipos en campo para proceder con la selección secundaria preliminar (selección de 3 ecotipos comerciales) | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 5 | 5 | Cosecha de frutos  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5 | 6 | Evaluación de rentabilidad de la producción de fruta   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

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

| Ejecutor(es) / Asociado(s)  | Función y responsabilidad  |
|---|--|
| Bestplant, ejecutor   | Ejecución y coordinación de todas las etapas y actividades del proyecto:<br>1.- prospecciones de material<br>2.- trabajos y labores de vivero in-vitro y ex-vitro<br>3.- seguimiento del manejo agronómico de los huertos pilotos<br>4.- centralización de la información generada, coordinación y comunicación de actividades con los asociados del proyecto<br>5.- rendición y comunicación con FIA. |
| Andacollo de Inversiones Ltda., asociado 1                          | 1.- Huerto convencional para el establecimiento de los ensayos de maqui, con responsabilidades en el cuidado del huerto y realización de los ensayos.  |
| Sociedad Agrícola y Ganadera Campo 1 Ltda. Dayr 'Atiyah, asociado 2 | 1.- Huerto orgánico para el establecimiento de los ensayos de maqui, con responsabilidades en el cuidado del huerto y realización de los ensayos.  |
| Surfrut., asociado 3  | 1.- Huerto convencional para el establecimiento de los ensayos de maqui, con responsabilidades en el cuidado del huerto y realización de los ensayos.<br>2.- Cooperación en la realización de análisis de calidad de fruta para uso agroindustrial y muestras de proceso.  |

ix. Actividades de Difusión Programadas Incorporar seminario final para la entrega de resultados

| Fecha                | Lugar             | Tipo de Actividad     | Nº participantes | Perfil de los participantes             | Medio de Invitación                                    |
|----------------------|-------------------|-----------------------|------------------|---|--|
| nov 2011             | WEB               | Sitio Web sobre maqui | + 20             | Emprendedores, demanda de nutraceuticos | Figuración temática en web.<br>Evaluar redes sociales. |
| ago 2013<br>ago 2014 | VI y VII Regiones | Días de campo         | 40 (4x10)        | Agricultores y agroindustria            | Telefónica y Mail                                      |

|               |        |   |    |   |                   |
|---------------|--------|---|----|---|-------------------|
| ago 2014      | Curicó | Resultados preliminares del Proyecto en Seminario | 80 | Agricultores, inversionistas, universitarios, agroindustria, y docentes | Teléfonica y Mail |
| Post-proyecto | Curicó | Presentación de Tesis en Maqui (2)                | 20 | Agroindustria y universitarios  | Teléfonica y Mail |

xiii. Tiempos de dedicación del equipo técnico\*.

| Nombre              | Rut | Cargo dentro del proyecto   | Nº de resultado sobre el que tiene responsabilidad | Nº de Meses de dedicación | Período<br>dd/mm/aa -<br>dd/mm/aa   | Horas/Mes |
|---------------------|-----|---|--|---------------------------|---|-----------|
| Christian Guldman   |     | Coordinador principal   | Todos  | 36                        |   | 40 (23%)  |
| Gabriela Jarpa      |     | Coordinador alterno.<br>Actividades a realizar: Control de gestión, rendiciones técnica y financiera, reporte y seguimiento mensual del proyecto. | Todos  | 36                        |   | 40 (23%)  |
| Técnico a contratar |     | Encargado de realizar la prospección: reconocimiento, selección y recolección de los ejemplares de maqui.   | 1  | 3                         | nov 11-dic 11<br>dic 11-feb 12<br>mar 12-may 12<br>ago 12-sep 12<br>dic 12-feb 13 | 59 días   |
| Alejandro Aravena   |     | A cargo de montar los ensayos y Seguimiento de los huertos pilotos.   | 1,5  | 36                        |   | 40 (23%)  |

|                                  |  |   |         |    |  |           |
|----------------------------------|--|---|---------|----|--|-----------|
| Karla Quiroz                     |  | Asesor In-Vitro   | 2,3,4   | 36 |  | 10 (5,7)  |
| Rolando García                   |  | Asesor In-Vitro   | 2,3,4   | 36 |  | 10 (5,7)  |
| Profesional de apoyo a contratar |  | Supervisor vivero   | 4       | 36 |  | 150 (85%) |
| Profesional de apoyo a contratar |  | Técnico en propagación exvitro y vivero                   | 2,3,4,5 | 36 |  | 150 (85%) |
| Marisela Novoa                   |  | Técnico en propagación in-vitro                           | 2,3,4   | 36 |  | 150 (85%) |
| Felipe Torti                     |  | Apoyo profesional en coordinación de pruebas industriales | 1,4,5   | 36 |  | 12 (6,8%) |

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

|   |                       |   |                      |
|---|-----------------------|---|----------------------|
| 1 | Coordinador principal | 5 | Técnico de apoyo     |
| 2 | Coordinador alterno   | 6 | Administrativo       |
| 3 | Asesor                | 7 | Profesional de apoyo |
| 4 | Investigador técnico  | 8 | Otro                 |

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

| Recurso Humano                           | Año 1         | Año 2         |                 |                |               | Año 3         |                 |                |               | Año 4         |                 |                |
|--|---------------|---------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|
|  | nov 11-dic.11 | ene 12-mar 12 | abril 12-jun 12 | jul 12- sep 12 | oct 12-dic 12 | ene 13-mar 13 | abril 13-jun 13 | jul 13- sep 13 | oct 13-dic 13 | ene 14-mar 14 | abril 14-jun 14 | jul 14- -oct14 |
| Christian Guldman                        | 120           | 120           | 120             | 120            | 120           | 120           | 120             | 120            | 120           | 120           | 120             | 120            |
| Gabriela Jarpa                           | 120           | 120           | 120             | 120            | 120           | 120           | 120             | 120            | 120           | 120           | 120             | 120            |
| Alejandro Aravena                        | 120           | 120           | 120             | 120            | 120           | 120           | 120             | 120            | 120           | 120           | 120             | 120            |
| Karla Quiroz                             | 30            | 30            | 30              | 30             | 30            | 30            | 30              | 30             | 30            | 30            | 30              | 30             |
| Rolando García                           | 30            | 30            | 30              | 30             | 30            | 30            | 30              | 30             | 30            | 30            | 30              | 30             |
| Supervisor vivero                        | 450           | 450           | 450             | 450            | 450           | 450           | 450             | 450            | 450           | 450           | 450             | 450            |
| Técnico en propagación ex vitro y vivero | 450           | 450           | 450             | 450            | 450           | 450           | 450             | 450            | 450           | 450           | 450             | 450            |
| Marisela Novoa                           | 450           | 450           | 450             | 450            | 450           | 450           | 450             | 450            | 450           | 450           | 450             | 450            |
| Felipe Torti                             | 36            | 36            | 36              | 36             | 36            | 36            | 36              | 36             | 36            | 36            | 36              | 36             |

#### D. Fichas curriculares de profesionales del equipo técnico:

##### xv. Ficha del Ejecutor (entidad responsable)

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
| Nombre o razón social  | Bestplant Ltda.                                  |  |  |   |
| Giro / Actividad   | Viveros y Biotecnología                          |  |  |   |
| RUT  |  |  |  |   |
| Tipo de entidad (1)  | Empresas productivas y/o de procesamiento        |  |  |   |
| Ventas totales (nacionales y exportaciones) de la empresa durante el año pasado, indique monto en UF en el rango que corresponda | <b>Micro empresa</b><br>menos de 2400<br>UF/ año | <b>Pequeña</b><br>2.401 a 25.000<br>UF / año | <b>Mediana</b><br>25.001 a 100.000<br>UF / año | <b>Grande</b><br>más de 100.001<br>UF / año |
|  | X  |  |  |   |
| Exportaciones, año 2010 (US\$)   | 0  |  |  |   |
| Número total de trabajadores   | 2  |  |  |   |
| Usuario INDAP (sí / no)  | NO   |  |  |   |
| Dirección (calle y número)   |  |  |  |   |
| Ciudad o Comuna  | Curicó   |  |  |   |
| Región   | Región del Maule                                 |  |  |   |
| País   | Chile  |  |  |   |
| Teléfono fijo  | NC   |  |  |   |
| Fax  | NC   |  |  |   |
| Teléfono celular   |  |  |  |   |
| Email  |  |  |  |   |
| Dirección Web  |  |  |  |   |

##### (1) Tipo de entidad

|   |
|---|
| Empresas productivas y/o de procesamiento |
| Personas Naturales                        |
| Universidades Nacionales                  |
| Universidades Extranjeras                 |
| Instituciones o entidades Privadas        |
| Instituciones o entidades Públicas        |
| Instituciones o entidades Extranjeras     |



|  |
|--|
| Institutos de investigación              |
| Organización o Asociación de Productores |
| Otras (especificar)                      |

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

|  |                    |
|--|--------------------|
| Nombre   | Christian Einar    |
| Apellido paterno                                 | Guldman            |
| Apellido materno                                 | Bustos             |
| RUT  |                    |
| Cargo en la organización                         | Director Ejecutivo |
| Género   | Masculino          |
| Etnia (2) (clasificación al final del documento) | Sin clasificar     |
| Tipo (3) (clasificación al final del documento)  | Profesional        |
| Firma del representante legal                    |                    |



xvii. Ficha del Asociado N°1. (Repetir esta información por cada asociado)

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
| Nombre o razón social  | Andacollo Inversiones Ltda.                    |   |   |  |
| Giro / Actividad   | Sociedad de Inversiones                        |   |   |  |
| RUT  |  |   |   |  |
| Tipo de entidad (1)  | Empresa  |   |   |  |
| Ventas totales (nacionales y exportaciones) de la empresa durante el año pasado, indique monto en UF en el rango que corresponda | <b>Micro empresa</b><br>(menos de 2400 UF/año) | <b>Pequeña</b><br>(2.401 a 25.000 UF/año) | <b>Mediana</b><br>(25.001 a 100.000 UF/año) | <b>Grande</b><br>(más de 100.001 UF/año) |
|  |  | x   |   |  |
| Exportaciones, año 2010 (US\$)   |  |   |   |  |
| Número total de trabajadores   | 90   |   |   |  |
| Usuario INDAP (sí / no)  | NO   |   |   |  |
| Dirección (calle y número)   |  |   |   |  |
| Ciudad o Comuna  | Providencia, Santiago                          |   |   |  |
| Región   | Metropolitana                                  |   |   |  |
| País   | Chile  |   |   |  |
| Teléfono fijo  |  |   |   |  |
| Fax  |  |   |   |  |
| Teléfono celular   |  |   |   |  |
| Email  |  |   |   |  |
| Dirección Web  |  |   |   |  |

xviii. Ficha representante(s) Legal(es) de Asociado(s) N°1. Repetir esta información por cada asociado

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Nombre   | Gonzalo                   |
| Apellido paterno                                 | Izquierdo                 |
| Apellido materno                                 | Menéndez                  |
| RUT  |                           |
| Cargo en la organización                         | Administrador General     |
| Género   | Masculino                 |
| Etnia (2) (clasificación al final del documento) | Sin Clasificar            |
| Tipo (3) (clasificación al final del documento)  | Empresario mediano Grande |



|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Firma del representante legal |  |
|-------------------------------|--|

xix. Ficha del Asociado N°2. (Repetir esta información por cada asociado)

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
| Nombre o razón social  | Sociedad Agrícola Ganadera Campo 1 Ltda        |   |   |  |
| Giro / Actividad   | Producción de aceites de oliva                 |   |   |  |
| RUT  |  |   |   |  |
| Tipo de entidad (1)  | Empresa  |   |   |  |
| Ventas totales (nacionales y exportaciones) de la empresa durante el año pasado, indique monto en UF en el rango que corresponda | <b>Micro empresa</b><br>(menos de 2400 UF/año) | <b>Pequeña</b><br>(2.401 a 25.000 UF/año) | <b>Mediana</b><br>(25.001 a 100.000 UF/año) | <b>Grande</b><br>(más de 100.001 UF/año) |
|  | X  |   |   |  |
| Exportaciones, año 2010 (US\$)   |  |   |   |  |
| Número total de trabajadores   | 10   |   |   |  |
| Usuario INDAP (sí / no)  | NO   |   |   |  |
| Dirección (calle y número)   |  |   |   |  |
| Ciudad o Comuna  | Camarico, Río Claro                            |   |   |  |
| Región   | Región del Maule                               |   |   |  |
| País   | Chile  |   |   |  |
| Teléfono fijo  |  |   |   |  |
| Fax  |  |   |   |  |
| Teléfono celular   |  |   |   |  |
| Email  |  |   |   |  |
| Dirección Web  |  |   |   |  |

xx. Ficha representante(s) Legal(es) de Asociado(s) N°2. Repetir esta información por cada asociado

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Nombre                   | Luis Alfredo    |
| Apellido paterno         | Merino          |
| Apellido materno         | Figueroa        |
| RUT                      |                 |
| Cargo en la organización | Gerente General |



|  |                |
|--|----------------|
| Género   | Masculino      |
| Etnia (2) (clasificación al final del documento) | Sin Clasificar |
| Tipo (3) (clasificación al final del documento)  | profesional    |
| Firma del representante legal                    |                |

xxi. Ficha del Asociado N°3. (Repetir esta información por cada asociado)

|  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| Nombre o razón social  | Agroindustrial Surfrut Ltda..-                    |   |   |  |
| Giro / Actividad   | Elaboración y conservación de frutas y hortalizas |   |   |  |
| RUT  |   |   |   |  |
| Tipo de entidad (1)  | Empresa   |   |   |  |
| Ventas totales (nacionales y exportaciones) de la empresa durante el año pasado, indique monto en UF en el rango que corresponda | <b>Micro empresa</b><br>(menos de 2400 UF / año)  | <b>Pequeña</b><br>(2.401 a 25.000 UF / año) | <b>Mediana</b><br>(25.001 a 100.000 UF / año) | <b>Grande</b><br>(más de 100.001 UF / año) |
|  |   |   | X   |  |
| Exportaciones, año 2010 (US\$)   |   |   |   |  |
| Número total de trabajadores   | 70 permanentes, 600 promedio año                  |   |   |  |
| Usuario INDAP (sí / no)  | NO  |   |   |  |
| Dirección (calle y número)   |   |   |   |  |
| Ciudad o Comuna  | Romeral   |   |   |  |
| Región   | Región del Maule                                  |   |   |  |
| País   | Chile   |   |   |  |
| Teléfono fijo  |   |   |   |  |
| Fax  |   |   |   |  |
| Teléfono celular   |   |   |   |  |
| Email  |   |   |   |  |
| Dirección Web  |   |   |   |  |



xxii. Ficha representante(s) Legal(es) de Asociado(s) N°3. Repetir esta información por cada asociado

|  |                 |
|--|-----------------|
| Nombre   | Jaime           |
| Apellido paterno                                 | Crispi          |
| Apellido materno                                 | Soler           |
| RUT  |                 |
| Cargo en la organización                         | Gerente General |
| Género   | Masculino       |
| Etnia (2) (clasificación al final del documento) | Sin Clasificar  |
| Tipo (3) (clasificación al final del documento)  | profesional     |
| Firma del representante legal                    |                 |



xxiii. Fichas de los Coordinadores

|  |                                     |   |
|--|-------------------------------------|---|
| Nombres  | Christian Einar                     |   |
| Apellido paterno                                 | Guldsman                            |   |
| Apellido materno                                 | Bustos                              |   |
| RUT  |                                     |   |
| Profesión  | Director Ejecutivo                  |   |
| Empresa/organización donde trabaja               | Sociedad Bestplant Ltda.,           |   |
| RUT de la empresa/organización                   |                                     |   |
| Cargo o actividad que desarrolla en ella         | Director Ejecutivo                  |   |
| Si es investigador responde                      | Horas totales dedicadas al proyecto | Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$) |
|  | 1.440                               |   |
| Dirección laboral (calle y número)               |                                     |   |
| Ciudad o Comuna                                  | Curicó                              |   |
| Región   | Región del Maule                    |   |
| País   | Chile                               |   |
| Teléfono fijo                                    | NC                                  |   |
| Fax  | NC                                  |   |
| Teléfono celular                                 |                                     |   |
| Email  |                                     |   |
| Género   | Masculino                           |   |
| Etnia (2) (clasificación al final del documento) | Sin Clasificar                      |   |
| Tipo (3) (clasificación al final del documento)  | Profesional                         |   |
| Firma  |                                     |   |



|  |                                     |   |
|--|-------------------------------------|---|
| Nombres  | Gabriela                            |   |
| Apellido paterno                                 | Jarpa                               |   |
| Apellido materno                                 | Tauler                              |   |
| RUT  |                                     |   |
| Profesión  | Ingeniero Agrónomo                  |   |
| Empresa/organización donde trabaja               |                                     |   |
| RUT de la empresa/organización                   |                                     |   |
| Cargo o actividad que desarrolla en ella         | Consultor                           |   |
| Si es investigador responde                      | Horas totales dedicadas al proyecto | Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$) |
|  | 1.440                               |   |
| Dirección laboral (calle y número)               |                                     |   |
| Ciudad o Comuna                                  | Santiago                            |   |
| Región   | Región Metropolitana                |   |
| País   | Chile                               |   |
| Teléfono fijo                                    |                                     |   |
| Fax  |                                     |   |
| Teléfono celular                                 |                                     |   |
| Email  |                                     |   |
| Género   | Femenino                            |   |
| Etnia (2) (clasificación al final del documento) | Sin clasificar                      |   |
| Tipo (3) (clasificación al final del documento)  | Profesional                         |   |
| Firma  |                                     |   |



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

|  |                                     |   |
|--|-------------------------------------|---|
| Nombres  | Karla                               |   |
| Apellido paterno                                 | Quiroz                              |   |
| Apellido materno                                 | Bravo                               |   |
| RUT  |                                     |   |
| Profesión  | Ingeniero Agrónomo                  |   |
| Empresa/organización donde trabaja               | Universidad Católica del Maule      |   |
| RUT de la empresa/organización                   |                                     |   |
| Cargo o actividad que desarrolla en ella         | Docente Investigador                |   |
| Si es investigador responde                      | Horas totales dedicadas al proyecto | Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$) |
|  | 360                                 |   |
| Dirección laboral (calle y número)               |                                     |   |
| Ciudad o Comuna                                  | Talca                               |   |
| Región   | Región del Maule                    |   |
| País   | Chile                               |   |
| Teléfono fijo                                    |                                     |   |
| Fax  |                                     |   |
| Teléfono celular                                 |                                     |   |
| Email  |                                     |   |
| Género   | Femenino                            |   |
| Etnia (2) (clasificación al final del documento) | Sin clasificar                      |   |
| Tipo (3) (clasificación al final del documento)  | Profesional                         |   |
| Firma  |                                     |   |



|  |  |   |
|--|--|---|
| Nombres  | Rolando  |   |
| Apellido paterno                                 | García   |   |
| Apellido materno                                 | Gonzalez   |   |
| RUT  |  |   |
| Profesión  | Agrónomo   |   |
| Empresa/organización donde trabaja               | Universidad Católica del Maule, Departamento de Ciencias Agrarias y Forestales |   |
| RUT de la empresa/organización                   |  |   |
| Cargo o actividad que desarrolla en ella         | Docente Investigador   |   |
| Si es investigador responde                      | Horas totales dedicadas al proyecto  | Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$) |
|  | 360  |   |
| Dirección laboral (calle y número)               |  |   |
| Ciudad o Comuna                                  | Talca  |   |
| Región   | Región del Maule   |   |
| País   | Chile  |   |
| Teléfono fijo                                    |  |   |
| Fax  |  |   |
| Teléfono celular                                 |  |   |
| Email  |  |   |
| Género   | Masculino  |   |
| Etnia (2) (clasificación al final del documento) | Sin clasificar   |   |
| Tipo (3) (clasificación al final del documento)  | Profesional  |   |
| Firma  |  |   |



|  |                                     |   |
|--|-------------------------------------|---|
| Nombres  | Luis Alejandro                      |   |
| Apellido paterno                                 | Aravena                             |   |
| Apellido materno                                 | Canales                             |   |
| RUT  |                                     |   |
| Profesión  | Ingeniero en Ejecución Agrícola     |   |
| Empresa/organización donde trabaja               | San Clemente Foods S.A.             |   |
| RUT de la empresa/organización                   |                                     |   |
| Cargo o actividad que desarrolla en ella         | Zonal Sexta y Séptima Región        |   |
| Si es investigador responda                      | Horas totales dedicadas al proyecto | Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$) |
|  | 1.440                               |   |
| Dirección laboral (calle y número)               |                                     |   |
| Ciudad o Comuna                                  | Talca                               |   |
| Región   | Región del Maule                    |   |
| País   | Chile                               |   |
| Teléfono fijo                                    |                                     |   |
| Fax  |                                     |   |
| Teléfono celular                                 |                                     |   |
| Email  |                                     |   |
| Género   | Masculino                           |   |
| Etnia (2) (clasificación al final del documento) | Sin clasificar                      |   |
| Tipo (3) (clasificación al final del documento)  | Profesional                         |   |
| Firma  |                                     |   |



|  |                                     |   |
|--|-------------------------------------|---|
| Nombres  | Felipe                              |   |
| Apellido paterno                                 | Torti                               |   |
| Apellido materno                                 | Solar                               |   |
| RUT  |                                     |   |
| Profesión  | Agrónomo                            |   |
| Empresa/organización donde trabaja               | Agroindustrial Surfrut Ltda.        |   |
| RUT de la empresa/organización                   |                                     |   |
| Cargo o actividad que desarrolla en ella         | Agronomo I + D                      |   |
| Si es investigador responda                      | Horas totales dedicadas al proyecto | Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$) |
|  | 432                                 |   |
| Dirección laboral (calle y número)               |                                     |   |
| Ciudad o Comuna                                  | Romeral                             |   |
| Región   | Región del Maule                    |   |
| País   | Chile                               |   |
| Teléfono fijo                                    |                                     |   |
| Fax  |                                     |   |
| Teléfono celular                                 |                                     |   |
| Email  |                                     |   |
| Género   | Masculino                           |   |
| Etnia (2) (clasificación al final del documento) | Sin clasificar                      |   |
| Tipo (3) (clasificación al final del documento)  | Profesional                         |   |
| Firma  |                                     |   |



|  |  |   |
|--|--|---|
| Nombres  | Marisela   |   |
| Apellido paterno                                 | Novoa  |   |
| Apellido materno                                 | Moya   |   |
| RUT  |  |   |
| Profesión  | Laboratorista Químico  |   |
| Empresa/organización donde trabaja               |  |   |
| RUT de la empresa/organización                   |  |   |
| Cargo o actividad que desarrolla en ella         | Laboratorista Químico a cargo de preparación de medios y propagación in-vitro. |   |
| Si es investigador responda                      | Horas totales dedicadas al proyecto  | Valor total de las horas dedicadas al proyecto (\$) |
|  | 5.400  |   |
| Dirección laboral (calle y número)               |  |   |
| Ciudad o Comuna                                  | Curicó   |   |
| Región   | Región del Maule   |   |
| País   | Chile  |   |
| Teléfono fijo                                    |  |   |
| Fax  |  |   |
| Teléfono celular                                 |  |   |
| Email  |  |   |
| Género   | Femenino   |   |
| Etnia (2) (clasificación al final del documento) | Sin clasificar   |   |
| Tipo (3) (clasificación al final del documento)  | Laboratorista Químico  |   |
| Firma  |  |   |

xxv. Cuantificación e identificación de Beneficiarios directos de la iniciativa

| Género                    | Masculino         |                | Femenino          |                | Subtotal |
|---------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|----------|
|                           | Pueblo Originario | Sin Clasificar | Pueblo Originario | Sin Clasificar |          |
| Agricultor micro-pequeño  |                   |                |                   |                |          |
| Agricultor mediano-grande |                   | 4              |                   |                |          |
| Subtotal                  | 4                 |                |                   |                | 4        |
| Total                     | 4                 |                |                   |                | 4        |



(2) Etnia

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

(3) Tipo

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



## ANEXO 1:

### Selección primaria de ecotipos de la especie *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz

Nombre común: Maqui

#### Etapas 1: Selección de lugares y número de salidas (cuadro 1)

- Selección de lugares de muestreo:

Producto del levantamiento de información de los potenciales sitios de recolección de material parental entre la VI Región y la VI se seleccionarán las zonas más importantes. La información de las zonas se va a obtener de los recolectores y procesadores de Maqui, apicultores, SAG, Universidades (académicos, investigadores), botánicos y posibles agricultores que tengan Maqui por parte del coordinador general del proyecto.

- Número de salidas a terreno (ver cuadro 1):

Se realizarán 5 salidas en total, en las que se deberán seleccionar a lo menos 50 hembras y 10 machos, lo cual significará un esfuerzo de 59 días de salidas a terreno durante todo el proyecto considerando un promedio de selección y recolección de 4 muestras por día.

CUADRO 1 : Salidas a terreno

| Salidas | N de muestras | Descripción  | Material parental | Epoca                        | Fecha         | Año proy.    | Días de muestreo |
|---------|---------------|--|-------------------|------------------------------|---------------|--------------|------------------|
| 1       | 10            | Selección y recolección  | Macho             | Floración                    | oct 11-dic 11 | Año 1        | 3                |
| 2       | 50 (min.)     | Selección y recolección  | Hembra            | Fructificación               | dic 11-feb 12 | Año 1        | 13               |
| 3       | 60 (min.)     | Recolección (para adelantar viverización)                            | Hembra-Macho      | Poscosecha                   | mar 12-may 12 | Año 1        | 15               |
| 4       | 60 (min.)     | Recolección (si falta o hubo pérdida de material parental relevante) | Hembra- Macho     | Fin Receso- Inicio Brotación | ago 12-sep 12 | Año 1- Año 2 | 15               |
| 5       | 50 (min.)     | Repetición de muestra  | Hembra            | Fructificación               | dic 12-feb 13 | Año 2        | 13               |
| TOTAL   |               |  |                   |                              |               |              | 59               |

#### Etapas 2: Selección material parental-macho en época de floración (salida 1 y 4):

- Pasos para la toma de notas en terreno (anotaciones en cuadro 2):

- observación del Macal
- selección de la planta a muestrear (vigorosa, muchas flores, estambres con polen)
- registro de fecha y hora
- registro de coordenadas con GPS
- poner banda rotulada alrededor del tronco de la planta con número del 900 al 999
- fotografiar planta, flores, estambres (junto con letrero con número de muestra)
- anotar estructura de la planta
- anotar aspecto de la hojas
- anotar aspecto de los flores
- selección de las dos ramas promedio a evaluar (cortar 1/2 de la rama)
- fotografiar las ramas a evaluar (junto con letrero con número de muestra)
- cosechar y contabilizar flores por rama y promediar
- contabilizar todas las ramas promedio del árbol para hacer estimación del total de flores del árbol
- sacar una muestra de 5 flores por rama para analizar número de estambres de cada flor
- proceder a la mini-poda (mini-poda, la poda consistirá en podar la mitad de la rama, a la mitad del árbol)
- fotografiar junto con letrero con número de muestra
- rotulación y conservación de estacas hasta llegar a la viverización: cooler con gel o hielo, diario, toalla nova
- barreno (clasificación de suelo, y humedad) (queda pendiente hacer una tabla)
- anotación de clima y vegetación circundante
- presencia de fitopatógenos observables, insectos, hongos.

CUADRO 2: Elementos a considerar para seleccionar ejemplares macho en terreno

| Características generales | Características deseadas | Método de toma de muestra (Tamaño de muestra Herramienta a utilizar)   | Ranking (las características no deseadas tienen nota 0)              |
|---------------------------|--------------------------|--|--|
| <b>no medibles</b>        |                          |  |  |
| Estructura de la planta   | Arbustiva                | Anotación<br>Herramienta a utilizar: percepción visual<br>Tomar fotografía junto con letrero con número de muestra                                   | arbustiva (1), árbol (0)   |
| <b>medibles</b>           |                          |  |  |
| Nº de flores estimado     | mayor                    | Cosechar las flores de las dos ramas seleccionadas por separado, luego contabilizarlas y estimar = (nº frutos/2) x nº de ramas promedio de la planta | Bueno >ó= xx número de flores (3)<br>Pobre < xx número de flores (0) |



|                          |       |  |   |
|--------------------------|-------|--|---|
| Nº de estambres por flor | mayor | sacar una muestra de 5 flores por rama para analizar número de estambres de cada flor.<br>Tomar fotografía junto con letrero con número de muestra (flores tienen de 10 a 15 estambres según bibliografía) | Bueno $\geq 13$ estambres por flor (3)<br>Medio $\geq 10$ estambres por flor y $< 13$ estambres por flor (2)<br>Pobre $< 10$ estambres por flor (0) |
|--------------------------|-------|--|---|

### Etapa 3: Selección material parental- hembra en época de fructificación, diciembre-febrero (Salida 2 y 5)

La primera dificultad será definir cuando el fruto se encuentra maduro. Para esto se desarrollará una curva de madurez con un macal cercano. Probablemente el primer año se procederá a seleccionar ecotipos en zonas de fructificación más tardía para contar con la curva de madurez. (¿Cómo madura la planta, apical, basal?)

- Pasos para la toma de notas en terreno (anotaciones en cuadro 3):

- observación del Macal
- selección de la planta a muestrear
- registro de fecha y hora
- registro de coordenadas con GPS
- poner banda rotulada alrededor del tronco de la planta con número del 001 al 899
- fotografiar planta, frutos, hojas (junto con letrero con número de muestra)
- anotar estructura de la planta
- anotar aspecto de la hojas
- anotar aspecto de los frutos
- seleccionar y cortar por la mitad las dos ramas promedio a evaluar
- fotografiar las ramas cortadas
- sacudirlas 3 veces sobre una sábana, cada rama por separado, para evaluar la característica de desprendimiento
- cosechar todos los frutos de las 2 ramas y contarlos
- pesarlos
- contabilizar todas las ramas promedio del árbol para hacer estimación de producción total por árbol
- sacar una muestra (x%) de lo cosechado para medir calibre
- sacar una muestra (x%) de lo cosechado para medir ° brix
- guardar la cosecha de frutos en bolsas rotuladas en cooler con gel o hielo
- proceder a la mini-poda (mini-poda, la poda consistirá en podar hasta la mitad de la rama o 1/3, a un 25% del árbol)
- fotografiar junto con letrero con número de muestra
- rotulación y conservación de estacas hasta llegar a la viverización: cooler con gel o hielo, diario, toalla nova
- barreno (clasificación de suelo, y humedad) (queda pendiente hacer una tabla)
- anotación de clima y vegetación circundante
- presencia de fitopatógenos observables, insectos, hongos.

CUADRO 3: Elementos a considerar para seleccionar ejemplares hembra en terreno

| Características generales | Características deseadas | Método de toma de muestra (Tamaño de muestra Herramienta a utilizar)  | Ranking (las características no deseadas tienen nota 0)   |
|---------------------------|--------------------------|---|---|
| <b>no medibles</b>        |                          |   |   |
| Estructura de la planta   | arbustiva                | Anotación<br>Herramienta a utilizar: percepción visual<br>Tomar fotografía con cartel   | arbustiva (1), árbol (0)  |
| Color fruto               | más intenso              | Color puede ir del morado al rojo ó vibrante versus opaco<br>Herramienta a utilizar: percepción visual en comparación con tabla de colores<br>Tomar fotografía con cartel | Morado intenso (1), medio (0,5), claro (rojizo) (0)<br>ó Fuerte (1) Suave (0)                       |
| Tipo de racimo            | observación              | Anotación<br>Herramienta a utilizar: percepción visual<br>Tomar fotografía junto con letrero con número de muestra  | racimo compacto (1)<br>racimo disperso (0)  |
| <b>medibles</b>           |                          |   |   |
| Desprendimiento de fruto  | mayor                    | Cortar 2 ramas promedio (cortar $\frac{3}{4}$ del largo total), poner cada una encima de una sábana y sacudir 3 veces, contabilizar frutos que se                         | Bueno $\geq 66\%$ (3)<br>Medio $\geq 33\%$ y $< 66\%$ (2)<br>Pobre $< 33\%$ frutos desprendidos (0) |

|  |       |   |  |
|--|-------|---|--|
|  |       | desprendieron, calcular % caído sobre frutos totales de cada rama (promediar los resultados de cada rama)<br>Tomar fotografía con cartel  |  |
| % pedúnculos   | menor | Contabilizar los frutos que se desprendieron con pedúnculo versus sin (promediar los resultados de cada rama)<br>Tomar fotografía junto con letrero con número de muestra   | Bueno <33% frutos con pedúnculo (3)<br>Medio >ó=33% y <66% (2)<br>Pobre >ó=66%(0)                |
| Nº de frutos estimado  | mayor | Cosechar las dos ramas por separado, luego contabilizar frutos y estimar = (nº frutos/2) x nº de ramas promedio de la planta  | Bueno >ó= xx número de frutos (3)<br>Pobre < xx número de frutos (0)                             |
| Producción estimada  | mayor | Pesar la cosecha de las 2 ramas/2 x nº de ramas promedio de la planta<br>Herramienta a utilizar: balanza digital<br>Tomar fotografía junto con letrero con número de muestra  | Grande >ó= z gramos (3)<br>Mediano >ó= x gramos y < z gramos (2)<br>Pequeño < x gramos (0)       |
| Número de frutos 100 gramos (50 gramos, depende del total cosechado) | menor | Pesar 100 gramos de frutos y contabilizar el número de frutos, si se cosechó menos pesar 50 gramos.<br>Herramienta: balanza digital   | Bueno < x número de frutos (1)<br>Pobre >ó= x número de frutos (0)                               |
| % fruto verde  | menor | Método: visual. Separar todos los frutos verdes de los otros.<br>Pesar los frutos verdes y dividir por el peso total.<br>Herramienta: Balanza   | Bueno <33% frutos verdes (3)<br>Medio >ó=33% y <66% (2)<br>Pobre >ó=66% (0)                      |
| Calibre de frutos (no verde)   | mayor | Utilizando el tamizador compuesto por 3 bandejas con distintos calibres:<br>Bandeja 1: calibre >ó= 9 mm<br>Bandeja 2: calibre >ó= 7 mm<br>Bandeja 3: calibre >ó= 5 mm<br>Cajón: calibre < 5 mm<br>Tamaño muestra: toda la cosecha sin frutos verdes<br>Herramienta a utilizar: tamizador, balanza | Distribución del %peso total por calibres:<br>- >ó= 9 mm<br>- >ó= 7 mm<br>- >ó= 5 mm<br>- < 5 mm |
| º brix de frutos   | mayor | medición a x% de frutos<br>Herramienta a utilizar: refractómetro  | Grande > zº brix (3)<br>Mediano > xº brix y < zº brix (2)<br>Pequeño < xº brix (0)               |

#### Etapa 4: Envío de muestras de frutas a laboratorio de VentureLab.

-Pasos para la siguiente parte de la selección (anotaciones en cuadro 4)

- entregar muestras a empresa externa para análisis químico (grados brix, nivel de antioxidantes) y medición % de semilla
- congelamiento de contramuestra

CUADRO 4: Elementos a considerar para seleccionar ejemplares hembra después de análisis químico (nivel de antioxidantes y otros valores)

| Características generales | Características deseadas | Método de toma de muestra (Tamaño de muestra Herramienta a utilizar)                  | Ranking (las características no deseadas tienen nota 0) |
|---------------------------|--------------------------|---|---|
| <b>medibles</b>           |                          |   |   |
| % de semilla              | menor                    | medición a x% de frutos cosechados en terreno y guardados en cooler con contramuestra | Bueno >xx frutos (3)<br>Pobre < xx frutos (0)           |
| Cantidad de antioxidantes | mayor                    | medición a x% de frutos cosechados en terreno y guardados en cooler con contramuestra | valor   |

#### Etapa 5:

- Si queda muestra por ecotipo entregarlas a Felipe Torti (Surfrut) para la evaluación del producto de características industriales. Si



no queda se evaluará la posibilidad de ir a buscar más muestra siempre y cuando sea un ecotipo superior en cuanto a las muestras enviadas al laboratorio VentureLab.

CUADRO 5: Elementos a considerar para seleccionar ejemplares hembra después de análisis químico (nivel de antioxidantes y otros valores)

| Características generales | Características deseadas | Método de toma de muestra (Tamaño de muestra Herramienta a utilizar)                  | Ranking (las características no deseadas tienen nota 0) |
|---------------------------|--------------------------|---|---|
| <b>no medibles</b>        |                          |   |   |
| Sabor                     |                          |   |   |
| <b>medibles</b>           |                          |   |   |
| % de semilla              | menor                    | medición a x% de frutos cosechados en terreno y guardados en cooler con contramuestra | Bueno >xx frutos (3)<br>Pobre < xx frutos (0)           |

**Etapa 5:**

- Tabulación de resultados. Con el resultado del ranking podremos saber cuáles del total de muestras de ecotipos serán superiores.

**Etapa 6: Recolección material parental- hembra o macho ya seleccionado (salida 3 y 4)**

- Pasos para la toma de notas en terreno (anotaciones en cuadro 6):

- registro de fecha y hora
- reubicación de la planta seleccionada con las coordenadas GPS y banda rotulada alrededor de la planta
- fotografiar planta junto con letrero con número de muestra para posterior comparación
- evaluar efecto de la minipoda (ramas podadas versus no podadas, número de brotes por cada rama, definir tamaño de muestra)
- recolección de estacas (se podrá evaluar como otra minipoda, posiblemente en la otra mitad del árbol)
- rotulación y conservación de estacas hasta llegar a la viverización: cooler con gel o hielo, diario, toalla nova
- barreno (clasificación de suelo, y humedad) (queda pendiente hacer una tabla)
- anotación de clima y vegetación circundante
- presencia de fitopatógenos observables, insectos, hongos.

CUADRO 6: Elementos a considerar para la anotación y evaluación del efecto de las minipodas (se medirán 4 ramas promedio podadas y 4 no podadas)

| Características generales        | Características deseadas | Método de toma de muestra (Tamaño de muestra Herramienta a utilizar)   | Comparación (las características no deseadas tienen nota 0)           |
|----------------------------------|--------------------------|--|---|
| <b>medibles</b>                  |                          |  |   |
| % de crecimiento                 | mayor                    | Medición: se seleccionan 4 ramas promedio de la parte no podada y 4 de la podada. Se mide el largo nuevo, y largo total de la rama, y se promedian los 4 porcentajes. Herramienta a utilizar: huincha de medir | Bueno >ó= 66% (3)<br>Medio >ó= 33% y < 66% (2)<br>Pobre < 33%(0)      |
| largo de los entrenudos          | Mayor o menor?           | Medición: a las ramas seleccionadas se miden el largo de los entrenudos de la parte nueva (si los hay), y se obtiene un promedio. Herramienta a utilizar: huincha de medir                                     | Bueno >ó= x cm (3)<br>Medio >ó= z cm y < x cm (2)<br>Pobre < y cm (0) |
| número de brotes nuevos por rama | mayor                    | Medición: a las ramas seleccionadas se le contabilizan los brotes de la parte nueva (si los hay), y se obtiene un promedio. Hay que anotar época y estado de crecimiento en que se encuentra la planta.        | Bueno >ó= x (3)<br>Medio >ó= z y < x (2)<br>Pobre < y (0)             |

**Etapa 7: Seguimiento anotaciones VIVERIZACION (empieza desde que se recolecta el primer ejemplar y se viveriza)**

- Pasos para toma de notas (cuadro 7):

- nivel de prendimiento
- desarrollo de las plantas



CUADRO 7: Elementos a considerar para la anotación y evaluación del comportamiento de los ecotipos en la etapa de la Viverización

| Características generales          | Características deseadas | Método de toma de muestra (Tamaño de muestra Herramienta a utilizar)  | Comparación (las características no deseadas tienen nota 0)                     |
|------------------------------------|--------------------------|---|---|
| <b>medibles</b>                    |                          |   |   |
| Nivel de prendimiento de la estaca | mayor                    | Medición: número de estacas vivas sobre el total de estacas recolectadas. Hay que anotar tb. La época en que se realiza la viverización, el estado de la planta. plHerramienta a utilizar: huincha de medir | Bueno $\geq 66\%$ (3)<br>Medio $\geq 33\%$ y $< 66\%$ (2)<br>Pobre $< 33\%$ (0) |

**Etapa 8. Seguimiento anotaciones IN-VITRO y EX-VITRO (empieza desde que se introduce un ejemplar viverizado al proceso de propagación in-vitro)**

- Pasos para toma de notas (seguimiento de las características propias de los ecotipos):

- grado de adaptación
- nivel de sanidad
- nivel de productividad en el sistema de propagación propuesto



## ANEXO 2:

### Selección secundaria de ecotipos de la especie *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz

Nombre común: Maqui

La selección secundaria finalizará post-proyecto ya que es necesario que la planta a lo menos tenga 3 años de producción de frutos

#### Etapa 9: Seguimientos a los huertos pilotos

- nivel y calidad de establecimiento
- arquitectura de las plantas
- tipos y épocas de crecimiento
- morfología de tallos, hojas y si es posible flores y frutos.
- Fenología
- Productividad
- Calidad frutos y nivel antioxidante
- Vigor
- Respuesta a poda
- Condiciones para cosecha mecanizada