



Centro Regional de  
Asistencia Técnica y  
Empresarial



# INFORME FINAL TÉCNICO PROYECTO:

**Establecimiento de tunales (*Opuntia ficus-indica*) como  
alternativa productiva de una agricultura sustentable en el secano  
de la provincia de Talca**

## 1. Antecedentes generales

- Código FIA: FIA-PI-C-2002-1-A-087
- Nombre del proyecto: Establecimiento de tunales (*Opuntia ficus-indica*) como alternativa productiva de una agricultura sustentable en el secano de la provincia de Talca.
- Región de ejecución: VII Región del Maule
- Agente Ejecutor: Fundación Crate
- Agentes Asociados: No hay
- Coordinador del proyecto: Jorge Miguel Brito Obreque
- Costo Total: \$86.809.385 (\$28.964.000 2ª etapa de continuidad)
- Aporte del FIA: \$51.925.566 (60%) (\$17.524.000, 60% etapa de continuidad)
- Período de ejecución: noviembre 2002-octubre 2005 (1ª etapa), oct2005-abril2007 (2ª etapa),



## 2. Resumen ejecutivo

El proyecto "Establecimiento de tunales (*Opuntia ficus-indica*) como alternativa productiva de una agricultura sustentable en el secano de la provincia de Talca" se origina como consecuencia de un trabajo prolongado de la Fundación Crate en el secano de la provincia de Talca en el que se analizó y evaluó las alternativas productivas para los pequeños agricultores de esta zona agroecológica, y en vista de la apertura nacional del Concurso Nacional de Proyectos de Innovación Agraria 2002, instancia apoyada por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) dependiente del Ministerio de Agricultura.

Coincidente con los planteamientos técnicos que como Crate se tenían se obtuvo el cofinanciamiento de FIA. La propuesta adjudicada se enmarcó en la línea temática de **Diversificación** y en el rubro de **frutales menores** con una duración de 36 meses, desde el 1 de noviembre de 2002 hasta el 30 de octubre de 2005 (en una primera etapa).

Los antecedentes analizados durante la ejecución del proyecto muestran que el rubro de la tuna es una buena posibilidad de desarrollo para ayudar a los agricultores del secano interior, incorporando un rubro nuevo e innovativo en la zona, generando gran cantidad de trabajo (por la alta demanda de mano de obra del cultivo), mejorando los ingresos familiares, la conservación del suelo y el agua, y por tanto mejorando la calidad de vida y el índice de desarrollo humano de estos sectores y comunas.

Muchas iniciativas a nivel regional y nacional pretenden dar una mano a estas comunas golpeadas por la pobreza, en el caso de este proyecto éste representa una posibilidad real de poder reactivar algunas localidades y sectores en el área de intervención, generando un verdadero impacto a nivel productivo, económico, social y medio ambiental por la motivación en el éxito de un nuevo rubro, por la generación con ello de empleo, de ingresos monetarios debido a la actividad de

cultivo y producción de tunas (*Opuntia ficus-indica*), ya que esta especie vegetal presenta grandes condiciones de adaptabilidad a suelos con limitantes de profundidad y textura y a su excelente condición de utilizar con eficiencia el agua, que le permite crecer y producir con baja disponibilidad de este recurso, y de este modo se constituye en una buena alternativa para suelos marginales cuyos potenciales agrícolas son de escasa rentabilidad.

Por otro lado, las posibilidades de recuperación y conservación del recurso suelo y agua, a través de las prácticas de conservación que los agricultores campesinos pueden realizar apoyados por los subsidios del Programa de Recuperación de suelos degradados del SAG e INDAP, unido al establecimiento de tunas como vegetal de contención de suelo, uso eficiente del agua y producción de frutas y subproductos, general grandes posibilidades de diversificación, de producción y por tanto de mejora de las condiciones económico laborales y de calidad de vida de las familias del secano interior de la región del Maule.

Enmarcado en realidad actual del sector, este proyecto de establecimiento y producción de tunas, la elaboración de subproductos, su comercialización, etc., ha pretendido generar toda una demanda de otros productos y servicios locales y regionales, que junto a la asimilación de nueva tecnología y capacidad de gestión, sea factible de ser replicada y aplicada a otros rubros y actividades de la zona, es decir, ser un proceso gatillador del desarrollo local, regional y nacional.

### **3. Objetivos del Proyecto:**

#### *Objetivo general:*

Introducir desarrollar y evaluar el cultivo de la Tuna (*Opuntia ficus-indica*) en la zona agroecológica del secano interior en las comunas de Péncahue y Curepto de la provincia de Talca, en suelos degradados del secano interior, como una alternativa productiva para pequeños agricultores.

#### *Objetivos específicos:*

3.1.-Establecimiento de Tunales (*Opuntia ficus-indica*) en suelos frágiles, sensibles a procesos de erosión en las comunas de Péncahue y Curepto, secano interior de la provincia de Talca.

3.2.- Recopilar información sobre el cultivo y capacitar a los agricultores elegidos. Plantar, manejar y controlar el comportamiento de la Tuna, su fenología, su crecimiento y su producción. Caracterizar la fruta producida.

3.3.- Establecer la factibilidad técnica y económica del cultivo de la especie como alternativa productiva en la zona del secano interior de la provincia de Talca.

3. 4.- Generar un estudio de factibilidad para la elaboración de subproductos, de acuerdo a los resultados técnicos aportados por el proyecto.

3.5.- Desarrollar y fortalecer la asociatividad, la gestión y comercialización entre los campesinos agricultores que establezcan módulos de introducción y producción de la Tuna en los sectores especificados.

## **4. METODOLOGIA UTILIZADA**

#### **4.1. Análisis de las condiciones prediales de los agricultores beneficiarios**

Producto de una prolongada presencia de la Fundación CRATE en los sectores beneficiados se procedió a diagnosticar la condición productivo-económica de un conjunto de agricultores presentados al coordinador del proyecto por el equipo técnico de CRATE en una labor efectuada en terreno. Para ello se diseñó una ficha de diagnóstico en la que se evaluó principalmente la factibilidad técnica para el manejo del cultivo.

#### **4.2. Nivelación del equipo en temática técnica**

Se contactó vía telefónica a dos grupos de productores de tuna, uno en Litueche (VI región) y el otro en Til-Til (Región Metropolitana). Para esto se comunicó con el Departamento de Desarrollo productivo de las respectivas municipalidades, y estos a través del PRODESAL (Programa de Desarrollo Local para Comunas Pobres, INDAP) y de un SAT- Predial (Servicio de Asesoría Técnica-Predial, INDAP) nos articularon con los productores de Til-Til y Litueche, respectivamente.

##### Litueche

Los productores visitados en esta comuna estaban conformados en un Comité Frutícola y fue a través de sus asesores (Raíces Consultores) que nos coordinamos para dirigirnos a terreno y visitar dos predios con tunales establecidos de dos años de edad. En terreno nos guiamos por la información proporcionada por los asesores y a la vez por aquellos antecedentes proporcionados por los propios agricultores.



Lámina 1. Tunal Sr. Omar Puebla. Comuna de Litueche (VI Región). Con sistema de riego tecnificado (goteo).

#### Til-Til

Los productores están agrupados en torno a un PRODESAL, sin una organización formal, y se realizó el contacto con el asesor o jefe del programa Sr. Moisés Rojas quién es, además, productor de tunas. De este modo, se procede a ir al tunal del Sr. Rojas y examinar la condición y calidad del material de propagación al recorrer el cultivo por las entrehileras.

#### **4.3. Visita del equipo técnico a distintos productores de tunas en Chile (selección y compra material vegetativo)**

Se realizó contacto con Sr. Moisés Rojas (productor de tunas de Til-Til) y se acuerda realización de gira técnica. Se solicitó, además, programa de recorrido. Complementariamente se entregó a cada agricultor una invitación a participar de gira técnica.



Lámina 2. Gira técnica Til-Til. Predio Sr. Moisés Rojas, Comuna de Til-Til (Región Metropolitana). Agricultores del proyecto aprecian material vegetativo a adquirir.

Desde Curepto (70 km al poniente de Talca) se coordina para que los agricultores provenientes de esta comuna se movilicen en vehículo propio para llegar al centro de Curepto, desde donde proceden a tomar bus hacia Talca.

En la localidad de Tanhuao (Comuna de Penco) se acordó con los dos productores beneficiarios que se trasladarán el día previo a la gira para alojarse en Talca, dado que ambos tienen parentela en esta ciudad. La misma situación se plantea para el agricultor de la localidad de Palmas de Toconey (Comuna de Penco).

Finalmente, los agricultores de Batuco (Comuna de Penco) poseen un bus de recorrido, al que acceden para llegar a Talca.

En el recorrido se plantea medidas de manejo técnico por parte del Sr. Rojas las que son discutidas en conjunto con los agricultores y explicadas por el Coordinador del proyecto para facilitar su entendimiento.

Cabe señalar, que para optimizar el recorrido, se coordinó con el Sr. Rojas en Til-Til el almuerzo para los participantes de la gira y de este modo contar con toda la tarde para la realización de la gira.

En el regreso y dado que los agricultores no cuentan con movilización y tampoco existe recorrido a la hora de la vuelta, se plantea la necesidad de ingresar por Curicó hacia la costa y, de este modo, dejar a los productores en sus predios.

#### **4.4. Giras de captación de experiencias de agricultores a zonas productoras de tunas dentro de Chile**

Con el objetivo de desarrollar el interés en los agricultores por el cultivo de tunas se realizó diversas giras de captación de experiencias a zonas productoras de tunas dentro de Chile, dado su particular forma de enfrentar un cultivo nuevo, esto es, principalmente por las experiencias previas que de él se tenga y/o lo visto y aprendido en terreno a través de éstas actividades.

##### **4.4.1. Gira a Til-Til (1ª)**

La gira se realizó a la comuna de Til-Til el 24 de enero, localidad ubicada a 40 km al norte de Santiago, y principal productor de tunas para consumo fresco del país.

Se realizó contacto con Sr. Moisés Rojas (productor de tunas de Til-Til) y se acuerda realización de gira técnica. Se solicitó, además, programa de recorrido. Complementariamente se entregó a cada agricultor una invitación a participar de gira técnica.

Desde Curepto (70 km al poniente de Talca) se coordina para que los agricultores provenientes de esta comuna se movilen en vehículo propio para llegar al centro de Curepto, desde donde proceden a tomar bus hacia Talca.

En la localidad de Tanhuao (Comuna de Pencahue) se acordó con los dos productores beneficiarios que se trasladarán el día previo a la gira para alojarse en Talca, dado que ambos tienen parentela en esta ciudad. La misma situación se plantea para el agricultor de la localidad de Palmas de Toconey (Comuna de Pencahue).

Finalmente, los agricultores de Batuco (Comuna de Pencahue) poseen un bus de recorrido, al que acceden para llegar a Talca.

En el recorrido se plantea medidas de manejo técnico por parte del Sr. Rojas las que son discutidas en conjunto con los agricultores y explicadas por el Coordinador del proyecto para facilitar su entendimiento.

Cabe señalar, que para optimizar el recorrido, se coordinó con el Sr. Rojas en Til-Til el almuerzo para los participantes de la gira y de este modo contar con toda la tarde para la realización de la gira.

En el regreso y dado que los agricultores no cuentan con movilización y tampoco existe recorrido a la hora de la vuelta, se plantea la necesidad de ingresar por Curicó hacia la costa y, de este modo, dejar a los productores en sus predios.



Lámina 3. Gira técnica sector Codigua, Comuna de Melipilla (Región Metropolitana). Agricultores del proyecto aprecian condiciones de manejo.

#### **4.4.2. Gira a Melipilla**

La gira se realizó el 31 de octubre de 2003 a la comuna de Melipilla, Región Metropolitana, con el objetivo principal de analizar el cultivo de tunales con un manejo similar al aplicado por el proyecto.

La metodología utilizada para el desarrollo de la gira es la misma detallada en el ítem anterior.

#### **4.4.3. Gira a Til-Til (2ª)**

Se realiza gira de captura tecnológica a la comuna de Til-Til el 19 de marzo de 2004 y se visita predio de Sr. Moisés Scaff (Ing. Agr.) con la finalidad principal de observar en terreno la faena de cosecha, limpia, selección y embalaje de tunas.



Lámina 4. Gira técnica Comuna de Til-Til (Región Metropolitana). Agricultores del proyecto en labores de cosecha y limpieza.

#### **4.4.4. Gira a Curepto**

Esta actividad fue realizada el 5 de octubre de 2005 y contó con la participación de todos los agricultores del proyecto. Su finalidad principal fue intercambiar las experiencias de cada uno de los productores en cuanto al manejo de los tunales, dado que el tunal visitado correspondía al mismo material de propagación, por tanto, las diferencias en la respuesta del cultivo eran debidas, casi exclusivamente, a factores de manejo.



Lámina 5. Gira técnica sector Culenar, Comuna de Curepto. Agricultores del proyecto comentan labores técnicas.

#### 4.5. Capacitación en técnicas de plantación de tunas y plantación de paletas de tunas traídas de zonas productoras de Chile

Una vez distribuidas las paletas de tuna a cada uno de los agricultores se procedió a capacitar directamente en terreno sobre la técnica de plantación. La plantación propiamente tal se describe con detalle en la respectiva actividad, pero en cuanto a la capacitación para ésta es necesario mencionar lo siguiente:

Una vez confeccionados los hoyos de plantación y con cada uno de los productores, se procede a tomar una paleta y describir *in situ* y directamente en el hoyo de plantación, el método para plantar. Consecutivamente, se insta a cada productor a que realice la plantación de una o más paletas para corroborar lo aprendido.



Lámina 6. Tunal Sr. Héctor Rossi. Riego con tubería polietileno. Tanhuao, Comuna de Penco. (Enero 2003)

#### **4.6. Taller de formación general en técnica del cultivo de la tuna y sus perspectivas económicas y apoyo a la evaluación del cultivo**

La actividad fue realizada en aula mediante la utilización de tecnologías multimediales (Data Show) y contempló la participación proactiva de los productores.

#### **4.7. Capacitación y taller de recuperación de suelos degradados y su manejo**

La actividad fue realizada en aula mediante la utilización de tecnologías multimediales (Data Show) y gráficas (set de fotos), y contempló la participación proactiva de los productores. Luego de una exposición se dividió al grupo de agricultores y se le entregó a cada grupo un set de fotos. Posteriormente, debían ubicar cada foto en el respectivo ámbito temático (conservación de suelos, autosustentabilidad, etc.). De este modo, se hizo aplicar el tema impartido a una serie de fotografías de lugares cercanos a su comunidad.

Dado el avanzado grado de deterioro del recurso suelo en la Región del Maule se ha realizado 5 talleres de tipo práctico para impartir las técnicas apropiadas en la conservación del recurso.

A saber:

<b>Comuna</b>	<b>Participantes</b>
Vichuquén	25
Empedrado	20
Hualañé	43
Curepto	16
Pencahue	12
Total	116

Los talleres fueron realizados la mayoría en la localidad de Batuco Abajo (Comuna de Pencahue), a excepción del taller en el que participaron los productores de Empedrado, el que por la cercanía, se realizó en Culenar (Comuna de Curepto).

En general se abarcó las prácticas de conservación de: confección de zanjas de infiltración y la elaboración de diques de contención.



Lámina 7. Día de campo en confección de zanjas de infiltración, Las Palmas de Toconey, Comuna de Penciahue. (Diciembre 2003)

Los talleres de recuperación de suelos fueron realizados en la modalidad de “Día de Campo” con la participación directa de los agricultores en la realización de las prácticas de conservación.

En lo que respecta a la confección de zanjas de infiltración la metodología consistió en hacer participar a los propios agricultores. En primer lugar, trabajaron en la confección de un nivel tipo “A”, con el que posteriormente trazaron la curva de nivel sobre la que iría la zanja de infiltración. Se les enseña también que para determinar la distancia práctica entre una zanja y otra, se puede utilizar el parámetro de apuntar con el brazo alzado hacia la zanja trazada en el nivel superior de donde nos encontramos posicionados. Luego, se procedió a mostrar los marcos apropiados (de 40 x 60 cm), hechos de madera, para que la zanja cumpla con las medidas determinadas por el INDAP, quien es en este caso quién subsidia la aplicación de estas prácticas. Las zanjas tienen un largo de 3 m y entre zanja y zanja debe haber un tabique de 15 cm que permita la comunicación de las aguas en caso de rebalse y de este modo, evitar que se rompan en algún punto bajo.

En la construcción de los diques de contención participaron directamente los agricultores, utilizando para esto postes de madera impregnada, los que son instalados al interior de un sistema de desagüe natural (quebradas, cárcavas u otros). Una vez hecha la empalizada con los postes, se procedió a recubrir la madera con una malla agrícola tipo Rushell para ayudar a la contención del material proveniente de aguas más arriba.

#### **4.8. Capacitación en sistemas de riego**

La actividad fue realizada en aula mediante la utilización de tecnologías multimediales (Data Show) y contempló la participación proactiva de los productores.

#### **4.9. Capacitación y talleres de manejo del cultivo de tuna**

Los siguientes talleres han sido realizados:

- Taller de aplicación de riego: se ha impartido las medidas de control del sistema de riego así como de su mantención periódica
- Taller de aplicación de fertirriego: se ha capacitado a los productores en el método para aplicar el fertirriego, aun cuando y como se explica en la metodología, la dosificación ha sido realizada por el jefe técnico del proyecto y para cada uno de los productores en particular.
- Taller de poda de formación: se ha capacitado en forma individual a los productores en la labor de poda

La actividad fue realizada en aula mediante la utilización de tecnologías multimediales (Data Show) y contempló la participación proactiva de los productores.

La actividad ha sido realizada en forma individual y de manera participativa y proactiva. En el caso de la poda de formación se procedió a podar en conjunto con cada agricultor 2 hileras de tunas, previa información de las bases de dicha práctica, de modo tal que en una sucesiva visita técnica se apreciara la labor en su

totalidad, para luego recoger el material de poda y proceder a su acopio en las dependencias de CRATE. Para el caso del fertirriego, si bien se comenzó con una dosificación ejecutada directamente por el equipo de apoyo, se ha trabajado en este período en la capacitación individual para cada agricultor y esto les ha permitido manejar autónomamente su cultivo.

#### 4.10. Taller de desarrollo personal y grupal



Lámina 8. Dinámica grupal del dibujo

En términos metodológicos, y operativos la dinámica grupal se desarrolla de la siguiente manera:

En primera instancia se necesitan materiales de trabajo como por ejemplo, hojas de oficio blancas y una buena variedad lápices de colores. La dinámica comienza formando a los participantes del trabajo grupal en forma circular, dependiendo de la cantidad de integrantes se dividen en grupos o en su defecto un gran círculo. Una vez formados circularmente se les hace entrega a cada uno de una hoja en blanco y en el centro del círculo se colocan los lápices de colores.

La instrucción en esta ocasión es “debido a esta gran ocasión en que nos reunimos en grupo y para llevarnos algo de recuerdo, nos vamos a regalar un dibujo y como es para nosotros vamos a tratar de hacer el mejor esfuerzo”; una

vez que pase un tiempo prudente para que dibujen e incentivando el uso de colores, se les pide recordar la idea principal del dibujo y que es lo quiere decir este. Luego se da la instrucción de pasar el dibujo para la persona del lado y luego, quien recibió el dibujo, tiene la misión de brindar un aporte o completar el croquis. Luego de dar un tiempo prudente para realizar el aporte respectivo al dibujo se repite la instrucción de dar el croquis al mismo lado, la idea es que no quede nadie con el mismo dibujo, estas instrucciones se repiten hasta que el dibujo original quede en las manos del dueño, es decir, que de la vuelta completa.

El desarrollo de la dinámica está enfocada en esta instancia, a que el monitor responsable comience a explicar los fundamentos de las actividades antes realizadas. La idea central es dar 2 tópicos centrales el primero es un componente valórico de expresar los sentimientos al momento de tener que dar el dibujo, que era para uno, a la persona del lado y también tolerar que nuestro vecino aportara o interviniera el dibujo, de esta forma se desarrollan conceptos de tolerancia, solidaridad y compañerismo.

Por otro lado, se desarrollan los conceptos ligados a la problemática del desarrollo organizacional, desde este punto de vista se explica la importancia del verdadero aporte de ideas y la necesidad de diversidad de estas ideas, para poder realzar discusiones en pro de una construcción organizativa. Estos conceptos se rescatan en base de la dinámica del dibujo al representar las ideas y la diversidad con los aportes de los compañeros al dibujo y la utilización de los diferentes colores al croquis, otro aspecto a abordar es la importancia de la idea central del primer dibujo, donde se analiza en conjunto la posibilidad de que los aportes realizados fueron un real complemento al croquis conservando la idea central, o bien resultado una idea nueva innovadora, o por ultimo el cuestionamiento de que si el resultado fue completamente diferente perdiendo la idea central de lo que se quería expresar en el dibujo.

De esta forma la dinámica grupal resulta ser bastante efectiva y entretenida quedando los conceptos que se quieren reforzar de forma bastante clara, ligando estos conceptos a las problemáticas de la organización en la cotidianidad de los grupos asistentes.

#### **4.11. Talleres de elaboración de subproductos de la tuna**

La actividad fue realizada en forma grupal y contó con el apoyo de equipos multimediales (data show) y material escrito. Se destaca la participación de los productores durante el taller y la calidad de las profesoras.

#### **4.12. Asistencia técnica predial**

Para las labores de: control de malezas, poda de formación, sistemas de riego, aplicación de fertilizantes.

La asistencia técnica fue realizada mediante una asesoría personalizada en la que se imparte medidas técnicas y se complementa con la entrega de una manifold de asesoría. Además, se comprometió la participación directa del agricultor en cada una de las labores y éstas fueron coordinadas con el asesor para realizarlas en conjunto, por ejemplo: trazado marco de plantación, cercado perimetral, hoyadura, plantación, etc.

Esta actividad consiste en entregar información técnica, compromete faenas a realizar por el productor y a la vez programa actividades para la próxima visita por parte del asesor.

En primer lugar, y como producto de contar con todos los módulos establecidos se determinó calendarizar las visitas técnicas cada 15 días y de este modo se procedió a repartir a cada uno de los productores dicho calendario, de modo de saber con antelación el día en que se le visitaría para la asesoría técnica respectiva.

En el caso del apoyo para la fertilización del cultivo se procedió a repartir a cada agricultor una medida exacta para la aplicación paleta por paleta del fertilizante requerido y de ese modo asegurar la dosis correcta para el cultivo. Posteriormente, y en terreno, se mostró la forma correcta de aplicar el fertilizante, el que fue incorporado en el terreno y en el caso de sitios con pendiente elevada se ubicó en la parte superior o arriba de la paleta para su posterior dispersión por el agua lluvia o el riego.

Para el control de malezas se mostró en terreno el área que debían proteger para evitar el sombreado de las paletas por parte de las malezas (un círculo de 1 m de diámetro aprox.) y se recalcó *in situ* que sólo debían raspar la superficie afecta por malezas dado que las tunas poseen un sistema radical muy superficial por lo que podían dañarlo si esta labor era más profunda. Además, en aquellos casos en que se aplicó herbicidas se mostró la velocidad y la forma correcta de hacerlo, esto es, protegiendo a las paletas de éste ya sea con baldes que las cubrían o por medio de una “campana” que cubría la boquilla y de este modo aseguraba su aplicación sólo en las malezas y no en las paletas.

Lámina 9. Control de malezas (Palmas de Toconey y Batuco Abajo, Penciahue)



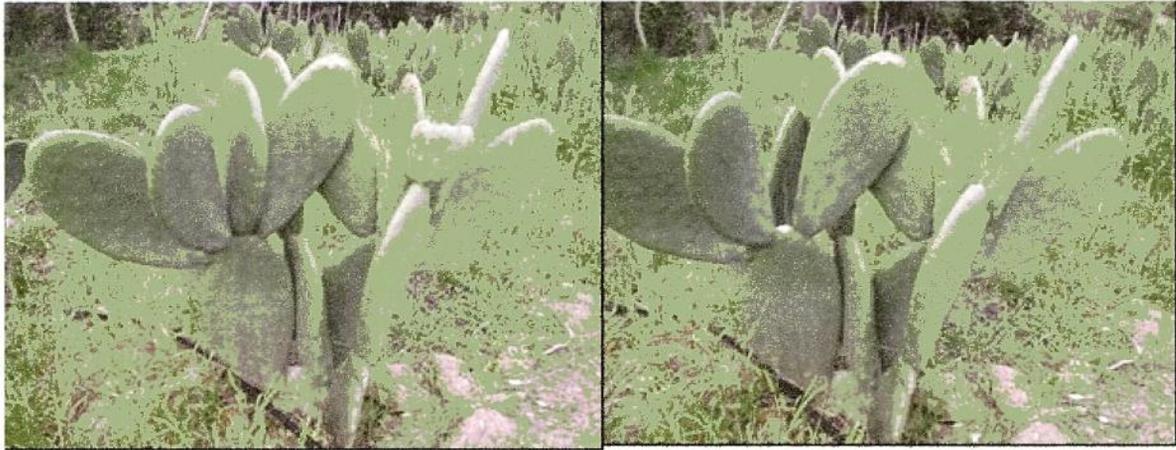


Lámina 10. Poda de formación (Tanhuao, Pencahue).

#### 4.13. Establecimiento de unidades demostrativas



Lámina 11. Trazado marco de plantación. Predio Sr. Héctor Rossi. Tanhuao, Comuna de Penuhue (diciembre 2002)

Es necesario subdividir esta actividad en los siguientes ítemes:

- Recepción y almacenaje de material genético (paletas). Las paletas fueron recepcionadas el 26 de enero de 2003 y almacenadas para su posterior distribución en las bodegas de CRATE ubicadas inmediatamente en frente de nuestras oficinas. Para ello se utilizó 3 personas y un operario con un cargador frontal de manera de no estropear el material, labor que implicó todo un día de trabajo. Además, para protegerse de las espinas se rociaron las paletas con agua a medida que el calor arreciaba y se utilizó guantes de cuero para movilizar el material.
- Medición de superficies y determinación de cantidad de paletas a plantar. Para esto se utilizó una huincha de medir de 30 m y se procedió a medir cada terreno a plantar con la ayuda de cada uno de los agricultores.
- Trazado marco de plantación. Esta actividad fue realizada en conjunto con el agricultor y para ello se utilizó una huincha de medir de 30 m, una estaca y sacos de aserrín para marcar el hoyo de plantación.

- Hoyadura. Esta labor fue efectuada por el propio agricultor y para ello utilizó chuzos, barretas y agua para ablandar el terreno. En terreno se verificó la correcta realización de los hoyos, tal y como se capacitó en una labor previa.
- Cercado perimetral. Se determinó la colocación de polines de 2-3 " ubicados a 2,5 m uno del otro para posteriormente instalar una malla tipo Ursus de 7 hebras, más una hebra de púas en la parte superior de la cerca.
- Traslado de paletas a los predios. Con el fin de optimizar los recursos del proyecto se contrató camión de 10 tons de carga para trasladar los materiales (paletas, polines, mallas, grampas, alambre de púas, etc.) desde Talca hacia las localidades de Curepto y Batuco. Además, se ocupó camión de 2.000 kg de carga para llevar paletas y materiales a los sectores más alejados.
- Plantación. Esta labor se coordinó con el asesor para su correcta realización y se concretó una vez que los materiales llegaron a los predios.



Lámina 12. Secuencia de sucesos en el establecimiento de tunales proyecto.

1. Cercado perimetral y plantación Sr. Antonio Figueroa. Palmas de Toconey, Comuna de Pencahue.
2. Hoyadura Sr. Francisco Hormazabal. Batuco Abajo, Comuna de Pencahue.
3. Traslado de materiales a terreno. Predio Sr. Héctor Rossi. Tanhuao, Comuna de Pencahue.
4. Plantación paletas de tunas por agricultor (Sr. Rudecindo Retamal) y apoyo de asesor. Tanhuao, comuna de Pencahue.



Lámina 13. Reparación sistema de riego tecnificado (Batuco Abajo, Pencahue).

#### **4.14. Análisis, evaluación y mejora de los sistemas de riego**

Se aforó los caudales disponibles en los predios midiendo volumétricamente la cantidad de agua acumulada en un recipiente estándar (5 lt) en un período de tiempo determinado (1 min). Por lo demás, los terrenos destinados al establecimiento de los módulos demostrativos eran superficies estrictamente de rulo y sin ningún sistema de distribución de aguas (sin acequias). Posteriormente, se gestionó a través del INDAP (Instituto de Desarrollo Agropecuario) la postulación de los productores al Programa de Riego Campesino de este organismo, contando con un 80% de subsidio para la formulación, instalación y puesta en marcha de su sistema de riego. En terreno se visitó con un Consultor de riego inscrito en los registros del INDAP a cada uno de los agricultores, y éste a través de una labor analítica determinó las características del sistema de riego a diseñar. Cabe señalar que esta actividad se realizó en conjunto con el agricultor de modo de recibir sus aportes prácticos al proyecto de riego.

#### **4.15. Instalación de sistema de riego tecnificado**

En el caso particular del presente proyecto a través de los fondos aportados por el proyecto FIA, en una parte, porque en la mayoría de los casos los agricultores debieron aportar una cuota. Por otro lado, se acuerda en conjunto con los agricultores que, para abaratar costos, se contempla la realización de algunas

faenas por parte del agricultor, como por ejemplo la confección de zanjas o “heridos” y la instalación de postes y cableado eléctrico. Por tanto, fue necesario sincronizar las labores realizadas por los agricultores para luego dar el aviso al equipo de instalación provisto por el Consultor de Riego. Es decir, una vez hechas las zanjas, acudieron los instaladores y enterraron las tuberías matrices del sistema, para en forma seguida, instalar las tuberías laterales por sobre las cuales se insertaron los goteros autocompensados. Finalmente, se acomodó el cableado sobre los postes y se instaló el cabezal de riego (motobomba, filtros, estanque fertirriego, etc.).

#### **4.16. Toma de registros y control de los módulos a través de variables de adaptación y producción**

Las fechas de plantación fueron percatadas directamente en terreno producto de la asistencia a dicha actividad. Para la evaluación del prendimiento y condición de las paletas se realizó un muestreo al azar siguiendo un recorrido en el que se registró los datos de paletas al inicio, en el centro y al final de cada hilera.

Debido a lo anterior, se realizó las siguientes mediciones:

- ✓ Mediciones del crecimiento de renuevos o brotaciones
- ✓ Mediciones de renuevos o brotaciones totales por agricultor.
- ✓ Mediciones en fruta cosechada



Lámina 14. Signos del ataque de conejos en plantas recién establecidas

Para la medición del crecimiento de los renuevos se utilizó la siguiente metodología:

- En primer lugar, se eligió al azar los renuevos de entre las paletas que tenían estos desarrollos, procediendo a identificar la hilera en la que se ubicaba la paleta y luego asignándole un número a ésta de acuerdo a una orientación determinada por el técnico y en relación a la orientación del cultivo en cada predio en particular.
- En consecuencia, y con la paleta identificada se procedió a estimar el área que ocupaba el renuevo mediante el método de la “Matriz de Puntos”, muy utilizado en cartografía y adaptado para los fines que se describen. Es decir, mediante una hoja de papel en la que se halla impreso una matriz de puntos separados equidistantemente unos de otros a 0,5 cm, se ubica el renuevo en el haz de la hoja y se marca con un lápiz el contorno que determina en ésta. Posteriormente, se cuenta la cantidad de puntos que caen dentro de la zona marcada (los que están en el borde se cuentan a la mitad) y se multiplican por 0,25 cm<sup>2</sup>, que equivalen al área de influencia de cada punto. Finalmente esto nos da una estimación bastante cercana del área o superficie que posee cada renuevo medido.

Para la medición de los renuevos o brotaciones totales por agricultor se utilizó la siguiente metodología:

- Para cada uno de los módulos establecidos con tuna se contó en cada paleta el número de brotaciones que éstas tenían, para luego realizar los cálculos correspondientes.
- La cantidad de brotes por cladodio (paleta) se determina dividiendo el total de brotes contabilizados por el total de cladodios.
- Y el porcentaje de brotación se obtiene de la división de la cantidad de paletas brotadas por la cantidad total de paletas.

La fruta cosechada fue evaluada de la siguiente manera:

- Determinación de diámetro polar y ecuatorial: mediante la utilización de pie de metro se determinó en una muestra de 65 frutos por agricultor el diámetro polar o longitudinal y a la vez el diámetro ecuatorial o transversal, de modo de caracterizar la fruta producida (ver anexo fotos).
- Estimación del peso de cada fruto: se determinó el peso de los frutos además de el peso de la cáscara y la pulpa, mediante el uso de una balanza digital con capacidad para 600 gr y con una precisión de 0,1 gr. Además, en una muestra se determinó la madurez medida como ° Brix.
- Se determinó los promedios por cada parámetro (diámetros, peso del fruto) y se comparó entre el segmento de frutos más grandes de la muestra y los frutos más pequeños. Además se midió el coeficiente de correlación para los casos: 1) diámetro polar v/s diámetro ecuatorial 2) Peso fruto v/s peso cáscara 3) peso fruto v/s peso pulpa, nuevamente para cada segmento determinado (frutos grandes y frutos pequeños). Todo lo anterior a través del uso de planilla electrónica Excel (promedios, coeficiente de correlación, gráficos, filtros de datos).

#### **4.17. Elaboración de documentos y boletines de trabajo para los campesinos**

Se ha elaborado 5 documentos técnicos:

- Aspectos básicos del cultivo
- Requerimientos del cultivo
- Poda de formación y producción
- Usos alternativos de la tuna
- Construcción de estructuras de conservación de suelo

Estos se han entregado y comentado con cada uno de los agricultores.

Los documentos entregados han sido realizados en 2 formatos, Word y Acrobat, para luego ser enviados a una imprenta para su edición e impresión. El

documento generado tiene un carácter de cartilla técnica impreso en papel couché y en policromía.

Además, se utiliza programa computacional "Microsoft Publisher" y se procede a resumir en el documento la información más relevante entregada tanto en charlas como en la asistencia técnica individual. El modelo a usar es el de tipo "tríptico" o con tres caras en el que se vierte la información impartida, y en el que se entrega además datos de contacto con el equipo técnico y con Fundación CRATE para posteriores actividades.

#### **4.18. Elaboración de página web y correo electrónico sobre el proyecto**

La página web fue elaborada utilizando un formato "html" y los programas Dreamweaver-mx, FrontPage, Xara y Switch. Esta se encuentra ligada a la página web de Fundación Crate y se ingresa a ella en el ítem "Desarrollo Sustentable".

#### **4.19. Reuniones y talleres de organización**

Se ha realizado diversas reuniones con todos los beneficiarios del proyecto, en las que se discutió:

- ✓ gestión realizada con el Indap para la puesta en marcha de los proyectos de riego
- ✓ desarrollo particular y general de cada módulo
- ✓ labores pendientes en los terrenos



Lámina 15. Reunión organizacional para la conformación de grupo de tuneros formalizado.

Pero, además, se agrupó a los beneficiarios en distintos sectores y de este modo se desarrolló 5 reuniones por cada sector. A saber: Sector Curepto, 4 beneficiarios; sector Batuco, 4 beneficiarios; Sector Tanhuao-Palmas de Toconey, 3 beneficiarios.

#### **4.20. Postulación al Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD-INDAP)**

La práctica de conservación postulada al INDAP consistió en:

- Limpia de matorral denso: se taló sectores de los predios, en los que se hallaba una vegetación arbustiva del tipo zarzamora, ubicados preferentemente en pequeñas quebradas a un costado de los tunales. De este modo se elimina probables lugares de reproducción de plagas lagomorfas (conejos) las que provocaron pérdidas de paletas en las plantas establecidas.
- el diseño y confección de “diques de contención” elaborados con postes de madera. Se justifica técnicamente esta práctica por cuánto al eliminar la vegetación existente (limpia de matorral) se aumenta el daño por erosión al producirse un efecto directo de las lluvias sobre el terreno descubierto. De este modo se elaboraron diques de contención dispuestos a una distancia tal en la pendiente de la quebrada, de modo que puedan retener la escorrentía superficial.



Lámina 16. Productores sres. Francisco y Celín Hormazabal en labores de destronque o limpia de matorral denso (Batuco Abajo, Pencahue).

#### **4.21. Replantación y propagación vegetativa de palas de tunas**

Dado los módulos establecidos con palas de tunas y la pérdida o muerte natural de parte de ellas, y además, el interés de otros productores por establecer tunales se realizó la propagación vegetativa de las tunas adquiridas en un principio por el proyecto. Para esto, del material disponible, se procedió a cortar en trozos más pequeños, con dos o más areolas (puntos de crecimiento o yemas) y se dispuso de este material en macetas con tierra, dado la poca o nula respuesta de las paletas al trasplante a raíz desnuda.



Lámina 17. Propagación vegetativa de paletas de tunas en trozos de 2 ó más areolas.

#### 4.22. Confección de señalética

Con el propósito de identificar en terreno los lugares en los que se desarrolla el proyecto se ha diseñado dos tipos de señalética. Dos letreros grandes (2 x 3 m) para su establecimiento en un lugar visible en un punto de acceso a las comunas respectivas (uno en Penciahue y otro en Curepto). Y 10 letreros pequeños de 1 x 1 m para su ubicación en cada uno de los predios.



#### 4.23. Establecimiento para evaluación de ecotipos de pulpa roja y amarilla

La metodología utilizada para el establecimiento de tunales de variedades rojas fue el mismo que se ocupó para los módulos con los productores. Las paletas fueron deshidratadas a la sombra durante dos semanas; el hoyo de plantación se fertilizó con una mezcla de superfosfato triple (50 grs) más urea granulada (50 grs); las paletas se enterraron a dos tercios de su largo; y durante la temporada y dadas las condiciones edáficas del terreno se aplicó dos riegos superficiales.

Dado que el terreno en donde se estableció el módulo se encontraba cercano a un canal de riego y por consiguiente aumentarían los problemas de pudriciones, se realizó la confección de camellones para aumentar la profundidad efectiva. El

terreno por lo demás se aró con arado de tiro animal en su totalidad para posteriormente rotura y mullir el terreno con motocultivador bencinero.

#### **4.24. Asesoría externa (especialista)**

Se ha realizado visita de asesoría externa por el Sr. Alexis Vega (Universidad de Chile), la que se detalla en los respectivos informes, elaborados tanto por el coordinador del proyecto como el emitido por el propio asesor externo.

Además se ha mantenido una comunicación constante con el asesor con el fin de intercambiar opiniones respecto de las medidas técnicas impartidas. Lo anterior, y como lo menciona el asesor en sus cartas e informes, debido necesariamente a que nos encontramos ante un cultivo del que necesariamente debemos cotejar individualmente la respuesta a los manejos en forma individualizada.

#### **4.25. Análisis de laboratorio para evaluar el nivel de fertilidad en paletas**

Como resultado de haber visualizado en terreno plantas con clorosis, se optó por tomar muestras de esas plantas y llevarlas para su análisis en laboratorio respecto de su nivel de fertilidad. Se procedió a conformar dos tipos de muestra: una con síntomas aparentes de deficiencia de algún nutriente y otra con un nivel óptimo de nutrición medido por su condición visual (tamaño, grosor, color, grado de turgencia). Los resultados arrojaron diferencias importantes en los niveles de macronutrientes, aun cuando estimamos que no se debió a problemas fisiológicos, ni tampoco a una deficiencia en el aporte por cuanto los tunales se hallan adecuadamente fertilizados; sino más bien a la deficiente exposición de las plantas afectadas y por tanto a la merma en la producción de clorofila.

#### **4.26. Evaluación participativa final de los resultados e impactos a la fecha del proyecto**

Se contrató a la consultora Ethos Ltda. para la elaboración de una evaluación de impacto del proyecto a la fecha, la que realizó una encuesta personalizada y sin la

influencia del equipo del Crate a cada uno de los productores, de modo de obtener una información fidedigna y sin sesgos.

#### **4.27. Identificación de zonas y beneficiarios potenciales para expansión de los cultivos de tunas**

Se identificó 4 zonas de expansión del cultivo, a saber:

- Comuna de Colbún (Colbún): se ha gestionado y asesorado al productor Sr. Eduardo Espinoza para el establecimiento de 5.000 m<sup>2</sup> de tunas (fecha de plantación 22.09.05). Financiamiento privado.
- Comuna de San Javier (Nirivilo): establecimiento de 1.500 m<sup>2</sup> de tunas para el Sr. Carlos Toledo (fecha de plantación 24.09.05). Financiamiento privado.
- Comuna de Víchuquén (Laguna Torca): establecimiento de 1.500 m<sup>2</sup> para el productor Sra. Clara Luz Muñoz con la intención de ampliarse hasta los 2.000 m<sup>2</sup>. Apoyado con proyecto de inversión financiado por el Indap.
- Comuna de Penciahue (Tanhuao): se ha recepcionado la intención de establecer 1 módulo de 2.500 m<sup>2</sup> con el Sr. César Urzúa para lo cual se le apoyará en las gestiones para presentar proyecto de inversión ante el Indap en la próxima temporada.
- Comuna de Talca (Cruce Las Rastras): establecimiento de 2.000 m<sup>2</sup> de tunales con financiamiento propio (Sr. Alvaro Donoso).

- **Metodología utilizada**

Para el caso de 2 de los productores (Eduardo Espinoza y Carlos Toledo) el contacto se ha realizado en primera instancia vía mail para luego acudir ellos a nuestras oficinas. Como consecuencia de lo anterior, se les ha entregado un detalle de los gastos o monto total de la inversión según sea la superficie destinada a la explotación. Además, se les entrega documentos técnicos para la preparación de suelos y plantación. En el futuro se contempla la asistencia en terreno costeados ellos el traslado por tratarse de agricultores de un nivel

socioeconómico más elevado. Don Eduardo se le apoyó para la adquisición de material de propagación en la comuna de Pudahuel (Noviciado) y para Don Carlos se le ha vendido material de los propios tunales del proyecto producto de las paletas extraídas como consecuencia de la labor de poda.

La Sra. Clara Luz Muñoz de la comuna de Vichuquén ha obtenido las paletas del proyecto Tunas Fia-Crate y se le asesoró directamente en terreno en la preparación de suelos, plantación y fertilización de base.

#### **4.28. Elaboración de productos procesados a partir de la tuna**

Se realizó una alianza estratégica con la empresa Agroindustrial Surfrut S.A. para la búsqueda de nuevos productos (procesados) y la captura de mercados (México y E.E.U.U), en especial para los nopalitos en salmuera (mercado étnico). Los contactos fueron realizados con el Ing. Agr. Sr. Felipe Torti, Jefe del Departamento de Proyectos de la Empresa.

Para lo anterior se entregó a la empresa 10 kg de fruta a modo de prueba, las cuales fueron seleccionadas, lavadas y peladas para ser sometidas a una "inyección" de azúcares por medios osmóticos y a presión. El producto resultante (tunas infundidas) fue evaluado sensorialmente mediante una pauta de evaluación con notas de 1 a 7 de acuerdo a atributos de color, sabor, aroma, textura y otro según evaluador. Además, se deja espacio en la pauta para comentarios personales.

Los principales resultados nos arrojan que el producto es plenamente aceptado por los consumidores evaluados, encontrándose sólo un cierto rechazo por la deshidratación de la pulpa y por tanto el aumento proporcional en el volumen ocupado por las semillas. De este modo, nos ocuparemos de aquí en el mediano plazo de evaluar científicamente y mediante el empleo de un modelo experimental la aplicación de fitohormonas para la disminución en el tamaño de las semillas.

#### **4.29. Comparación en la aplicación de láminas de riego**

Esta tarea ha estado centrada en la comparación entre distintas frecuencias de riego y sistemas de riego alternativos (goteo v/s riego por surcos). En la medida que el suministro hídrico lo permitió se comparó la aplicación de riego mediante surcos v/s el riego por goteo, disponiendo para esto de un módulo completo para su evaluación.

#### **4.30. Comparación en la aplicación de fertilizantes vía riego o al suelo**

Se ha llegado a determinar una mejor eficiencia en el uso de los fertilizantes mediante el sistema de goteo dado por la facilidad en su aplicación como también por la relativa uniformidad en su distribución hacia las plantas. Se observó en las plantas con sistema de riego por goteo un desarrollo radicular en forma de bulbo en torno a los goteros, lo que permitió concentrar los fertilizantes en este volumen.

#### **4.31. Evaluación del sistema y época de poda**

En general, se determinó que dado el crecimiento continuo y en forma escalonada del cultivo, es decir, el encontrarnos en un momento determinado con brotes vegetativos (paletas), flores y a la vez frutos, esto condujo a generar normas técnicas particulares para cada agricultor y de acuerdo a la condición de sus plantas.

Pero, en general, se instó hacia la eliminación constante de paletas mal ubicadas (ángulos muy abiertos) o deformes en todo el período de crecimiento y antes de inicios del período de lluvias (abril). También se dejó paletas mal ubicadas o deformes en el caso de contar con buena fructificación para proceder a su poda una vez cosechados los frutos.

#### **4.32. Talleres de actualización del manejo del cultivo de tuna**

En esta actividad se retomó aspectos técnicos y su transferencia hacia los agricultores en lo que se refiere a:

- Riego: se trabajó en mantención de equipos de riego en lo referente a limpieza de filtros, mantención de motobombas, evaluación y reparación de

goteros y tuberías laterales, instalación de válvulas de retención. Además, en relación a las frecuencias de riego se produjo una variación de éstas ha medido que transcurrió la temporada desde una frecuencia de 7 días a 4 e inclusive 3 dependiendo de las condiciones climáticas y las características edáficas de cada predio en particular. Y, por otro lado, se inició la aplicación de láminas de riego por el método de surcos en 1 productor con el objetivo de comparar respuestas del cultivo en relación a el riego tecnificado.

- Fertilización: el programa de aplicación de fertilizantes si bien en la puesta en marcha las dosificaciones fueron impartidas por el apoyo técnico, en las siguientes etapas se realizaron íntegramente por los productores con el uso de fertilizantes especialmente formulados para su utilización en sistemas de fertirriego.
- Poda: Se continuó con labores de poda para el equilibrio de la estructura productiva en los tunales.

#### **4.33. Evaluación de oferta en mercado local**

La evaluación de la oferta en el mercado local fue apoyada mediante el uso de la red de Internet más el apoyo de profesionales del INDAP, para el caso de microempresas locales en el rubro.

Además, y como iniciativa de los propios productores, se ha procedido a transportar fruta cosechada por medio del uso del tren que acude a Constitución. Los productores involucrados en esta tarea son aquellos ligados directamente al ramal del ferrocarril, es decir, aquellos de Tanhuao (Rudecindo Retamal y Héctor Rossi) y Las Palmas de Toconey (Antonio Figueroa). Por otro lado, en el caso de Julio Hernandez (Comuna de Penciahue), éste acudió directamente al mercado comunal a ofrecer sus productos.

El equipo técnico, por otra parte, ha realizado averiguaciones con los supermercados y almacenes de abarrotes respecto de la demanda potencial de

éstos, la que se vislumbra bastante prometedora, siempre y cuando obtengamos la respectiva Resolución Sanitaria del Servicio de Salud del Maule.

#### **4.34. Inicio de la formalización legal y comercial del grupo**

Para la formalización del grupo se utilizó la figura jurídica de “Organizaciones Funcionales Comunitarias”. Esto se relaciona directamente con las municipalidades a través de sus DIDECO (Dirección de Desarrollo Comunitario), ya que son éstas las que realizan todos los procesos y en definitiva tienen la facultad para otorgar la personalidad jurídica. Para lo anterior, se contó con el apoyo de la funcionaria de la Municipalidad de Péncahue, srta. Elga Curimil, encargada de DIDECO. En una primera reunión se informó acerca de la normativa legal que abarca la conformación de un grupo de productores mediante esta figura, además de la elaboración del primer acta de asamblea general de socios y el llenado del libro de registro de socios; y en una segunda ocasión se procedió a la lectura y discusión de los estatutos de la sociedad.

## **5. ACTIVIDADES DEL PROYECTO**

### Actividades realizadas

Cuadro 5.1. Actividades realizadas en el proyecto

Actividad	Descripción	Observación
Análisis de las condiciones prediales de los agricultores beneficiarios	Búsqueda, evaluación y selección de agricultores participantes de proyecto	son seleccionados un total de 11 agricultores, a saber: 4 en Batuco Abajo, 2 en Tanhuao, 1 en Palmas de Toconey, 3 en La Orilla y uno en Culenar
Nivelación de equipo en temática técnica	Nivelación técnica de equipo tanto en bibliografía, red internet y terreno	En terreno se aprecia tunales en Comunas de Til-Til y Litueche
Visita del equipo técnico a distintos productores de tunas en Chile (selección y compra material vegetativo)	Se analiza y determina el proveedor para la compra de material genético (paletas), evaluando sus características de manejo tanto en el desarrollo del cultivo como en las condiciones de pos-cosecha del material de propagación	Se acuerda compra de material de propagación con productor de Til-Til
Giras de captación de experiencias de agricultores a zonas productoras de tunas dentro de Chile	Se asimila experiencias de tunales en zonas productoras de Chile en lo referente principalmente al ámbito técnico (manejo) y comercial	Se realiza 2 giras a la comuna de Til-Til , una a Melipilla y otra a Curepto

Actividad	Descripción	Observación
Capacitación en técnicas de plantación de tunas y plantación de paletas de tunas traídas de zonas productoras de Chile	Se capacita a los agricultores en la técnica óptima para la plantación de paletas de tunas y asegurar de este modo un correcto establecimiento y posterior desarrollo posterior de las plantas.	Labor realizada principalmente en terreno y de la que se arroja una pérdida de palteas menor a un 1%.
Taller de formación general en técnica del cultivo de la tuna y sus perspectivas económicas y apoyo a la evaluación del cultivo	Se da una Introducción a los productores en el cultivo de la tuna en aspectos económicos y técnicos	El taller cuenta con la participación de todos los productores involucrados en el proyecto
Capacitación y taller de recuperación de suelos degradados y su manejo	Se proporciona a los productores la información técnica necesaria para la implementación de medidas de conservación y recuperación de su recurso suelo	Se implementa medidas de conservación de recurso suelo en 6 productores de tunas (zanjas de infiltración y diques de contención) y se informan 116 productores de 5 comunas de la región
Capacitación en sistemas de riego	Se capacita a los productores en la importancia del uso eficiente del recurso agua	Participan la totalidad de los productores de tuna

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observación</b>
Capacitación y talleres de manejo del cultivo de tuna	Se brinda las herramientas técnico-económicas para el correcto manejo de los tunales	
Taller de desarrollo personal y grupal	Se analiza el desarrollo organizacional y la recuperación de valores como la solidaridad y el compañerismo.	
Talleres de elaboración de subproductos de la tuna	Se entrega como primera instancia las bases teóricas para la elaboración de subproductos a partir de la tuna	Dictado por académicas de Univ. de Chile del Departamento de Poscosecha e Industrialización
Asistencia técnica predial	Apoyar a los agricultores en el establecimiento y posterior manejo de los módulos demostrativos de tuna.	Se apoya en control de malezas, podas, sistemas de riego, aplicación de fertilizantes, cosecha y poscosecha
Establecimiento de unidades demostrativas	Se establece módulos demostrativos del cultivo de la tuna para evaluar su adaptabilidad y factibilidad técnico-económica en la zona del proyecto.	Se establece 11 módulos demostrativos: 7 en la comuna de Pencahue, y 4 en Curepto

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observación</b>
Análisis, evaluación y mejora de los sistemas de riego	Se determina el régimen de abastecimiento hídrico del predio y diseñar sus posibles mejoras	Los sistemas de riego tecnificado son postulados y adjudicados ante el Indap con un 80% de subsidio de los costos netos de implementación
Instalación de sistema de riego tecnificado	Se implementa un sistema de riego por goteo para cada uno de los productores involucrados en el proyecto	La instalación del sistema es realizada por un Consultor especialista en riego, a excepción de 2 productores en los que se instala el sistema por el equipo técnico de Crate
Toma de registros y control de los módulos a través de variables de adaptación y producción	Se sistematiza la información técnica proveniente del desarrollo del cultivo, de modo de evaluar su adaptabilidad y factibilidad técnica en los sectores estudiados.	Se mide el crecimiento de renuevos o brotaciones, los renuevos o brotaciones totales por agricultor, y la fruta cosechada
Elaboración de documentos y boletines de trabajo para los campesinos	Se apoya a los productores en la información impartida mediante documentos escritos y gráficos	Se elabora 5 documentos: Aspectos básicos del cultivo; Requerimientos del cultivo; Poda de formación y producción; Usos alternativos de la tuna; y Construcción de estructuras de conservación de suelo

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observación</b>
Elaboración de página web y correo electrónico sobre el proyecto	Mediante estos medios se logra tener interacción con otros entes productivos y/o de desarrollo para compartir los resultados del proyecto	Se logra mediante éstos la comunicación con 5 productores, 3 de los cuales establecen el cultivo
Reuniones y talleres de organización	Se toma consenso de opiniones acerca de la toma de decisiones grupales referentes al desarrollo del proyecto	Las reuniones son efectuadas tanto en los predios de los productores como en oficinas de Crate
Postulación al Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (SIRSD-INDAP)	Se realiza el diseño y la formulación de 6 planes de manejo para su postulación y posterior adjudicación al Programa SIRSD dependiente del INDAP.	Se confeccionana estructuras de diques de contención y zanjas de infiltración
Replantación y propagación vegetativa de palas de tunas	Como resultado de las labores de poda se obtuvo material para ampliación de tunales y establecimiento de nuevos productores	Se distribuye material de propagación para 4 productores (San Javier, Talca, Vichuquén y Colbún)
Confección de señalética	Con el propósito de la identificación en terreno de los módulos	Se instala 2 tipos de señalética: 1 grande por comuna y 1 chica para cada productor

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observación</b>
Establecimiento para evaluación de ecotipos de pulpa roja y amarilla	Se establece en terrenos de Crate un módulo demostrativo de variedades de colores	Las variedades no vienen identificadas y corresponden a variedades mexicanas provenientes de U. de Chile
Asesoría externa (especialista)	Visitas de terreno y apoyo externo para el desarrollo de los módulos	Se contó con el apoyo de Sr. Alexis Vega (Especialista en Frutales Menores)
Análisis de laboratorio para evaluar el nivel de fertilidad en paletas	Análisis de fertilidad medido en paletas (Laboratorio U. de Talca)	Se observa deficiencias en niveles de nitrógeno
Evaluación participativa final de los resultados e impactos a la fecha del proyecto	Evaluación de impacto social elaborada por consultora externa	Realizado por Ethos Consultores (sociólogos)
Identificación de zonas y beneficiarios potenciales para expansión de los cultivos de tunas	Contacto vía mail y apoyo en establecimiento	Financiamiento privado.
Elaboración de productos procesados a partir de la tuna	Elaboración de productos en Agroindustria Surfrut y su evaluación sensorial	Nombre del producto: tunas infundidas (similar a fruto confitado)
Comparación en la aplicación de láminas de riego	Se evalúa diferencias en respuesta de las plantas a distintas frecuencias de riego y 2 sistemas (goteo y surcos)	Medido en crecimiento de raíces y rendimiento

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observación</b>
Evaluación del sistema y época de poda	Evaluación de podas para un mejor desarrollo del cultivo	Podas de formación y productivas
Talleres de actualización del manejo del cultivo de tuna	Se imparte y consolida aspectos técnicos en riego, poda y fertilización	Los talleres son grupales y realizados en terreno
Evaluación de oferta en mercado local	Análisis de oferta de productos en mercados de Talca, Constitución y Curepto	Realizado por equipo técnico y el apoyo de productores y profesionales de Indap
Inicio de la formalización legal y comercial del grupo	Obtención de personalidad jurídica e inicio de actividades económicas ante el SII	Se obtiene personalidad jurídica sin costo a través de Municipalidad de Penciahue
Toma de registros fenológicos para plantas locales	Se evalúa época de cosecha y peso de fruto	Los tunales evaluados no poseen ningún tipo de manejo



Activ. Nº	AÑO 2004											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2.1.												X
2.2.				X	X							
2.3.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.4.					X	X	X	X				
2.5.												X
2.6.	X	X	X	X								
2.7.												X
3.1.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.2.			X	X	X	X	X	X	X			
3.3.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.4.					X	X	X	X				
3.5.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.1.										X		
5.1.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.2.					X		X		X		X	
5.3.										X	X	X
5.4.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.5.		X	X	X	X	X						
5.6.	X	X	X	X	X	X	X					



## **6. RESULTADOS DEL PROYECTO**

Cuadro 6.1. Comparación entre resultados esperados y alcanzados por objetivo

<b>RESULTADOS ESPERADOS Y ALCANZADOS</b>			
<b>Resultados por objetivo</b>			
<b>Obj. Esp.</b>	<b>Resultado</b>		<b>Comentarios</b>
	<b>Esperado</b>	<b>Alcanzado</b>	
1.	Agricultores pertinentes identificados para la participación directa en el proyecto de introducción de la tuna.	11 agricultores y sus predios diagnosticados y seleccionados	Se selecciona un total de 11 agricultores de 8 planteados en proyecto
2.	Establecimiento y logro de la adaptación de las plantaciones y producción de tuna en las comunas de Curepto y Pencahue.	11 módulos y 1 vivero establecidos con un 99% de sobrevivencia de las plantas y resultados satisfactorios en cultivo y producción de tunas de 4.200 kg/ha promedio	Logrado
3.	Validación del cultivo y producción de la tuna, beneficios en el secano interior y generar información de soporte técnico productivo, así como la difusión del proyecto.	Validación en un 100% de los ensayos en cultivo y producción. Y se genera información estadística y de manejo de los cultivos, beneficios en suelo.	Logrado
4.	Generar un estudio de factibilidad para la elaboración de subproductos, de acuerdo a los resultados técnicos aportados por el proyecto.	El estudio no se ha concluido dado que las cosechas efectuadas no han permitido evaluar fehacientemente el rendimiento	Inconcluso
5.	Desarrollo y fortalecimiento de la asociatividad de los agricultores beneficiarios en torno al rubro del cultivo y producción de la tuna.	100% de los beneficiarios se encuentra integrado productivamente y el 73% de ellos organizacionalmente.	8 productores se han formalizado en torno a una Organización Productiva (Secano Lindo). Los 3 restantes actuarían sólo como proveedores.

Cuadro 6.2. Comparación entre resultados esperados y alcanzados por actividad

<b>Obj. Esp. N°</b>	<b>Act. N°</b>	<b>Resultado</b>	<b>Indicador</b>	<b>Meta Esperada</b>
<b>1</b>	<b>1.1.</b>	Agricultores y predios analizados y Seleccionados.	23 fichas de diagnóstico y 11 fichas prediales	8 fichas .
	<b>1.2.</b>	Agricultores motivados y con conocimientos básicos del Cultivo de Tuna y sus perspectivas económicas.	1 Taller	1 taller
	<b>1.3.</b>	Proyecto Diagnosticado y evaluado con su impacto a la fecha.	1 estudio de Evaluación de Impacto Social	2 talleres
	<b>1.4.</b>	Zonas y agricultores potenciales de expansión identificados.	5 días de campo (Vichuquén, Empedrado, Hualañé, Curepto y Penciahue), 3 charlas técnicas (Chanco, Vichuquén y Penciahue)	4 charlas
<b>2</b>	<b>2.1.</b>	Equipo técnico visita a distintos productores de tuna en Chile y seleccionan y compran material genético de tuna.	2 Visitas técnicas y compra de material de propagación (Til-Til)	3 visitas
	<b>2.2.</b>	Gira de captación de experiencia realizada por Agricultores y técnicos	4 Giras (2 Til-Til, Curepto y Melipilla)	2 giras
	<b>2.3.</b>	Campesinos capacitados en Recuperación de suelos degradados y su manejo.	1 Taller (productores tunas) y 5 talleres (pequeños productores región)	4talleres
	<b>2.4.</b>	Campesinos capacitados, realizan su Plantación de Tunas.	5 talleres y plantación de 11 módulos	4 talleres 8 módulos
	<b>2.5.</b>	Campesinos capacitados, mejoran e Instalan sus sistemas de riego.	Instalación de 11 unidades	8 unidades
	<b>2.6.</b>	Campesinos con apoyo técnico predial y comunitario.	Asistencia Técnica permanente	visitas /agricul
	<b>2.7.</b>	Campesinos capacitados, realizan trabajos en manejo de tunales.	6 Talleres 1/año (11 productores)	12 talleres 4/año
	<b>2.9.</b>	Campesinos capacitados, realizan trabajos de cosecha de tunas.	3 Talleres 3 cosechas	4 talleres 8cosechas
	<b>3.</b>	<b>3.1.</b>	Campesinos llevan información base y equipo técnico lleva los Registros y control de módulos y	11 registros 1reg/módulo

		análisis estadístico.		
	<b>3.2.</b>	Documentos y boletines del proyecto.	5 Boletines y Documentos	12 bolet. 6 Doc.
	<b>3.3.</b>	Interacción en pagina Web y medios informáticos con otros productores, agricultores y técnicos del rubro tunas.	Pagina Web Manejo de correo electrónico	1 pagina actualización
<b>4</b>	<b>4.1..</b>	Investigación del mercado nacional e internacional del cultivo de tunas	2 Documento	2 doc
	<b>4.2.</b>	Estudio y analisis de Aternativas de industrializacion	Documento	1
<b>5</b>	<b>5.1.</b>	Buena Coordinación entre campesinos y equipo técnico y asociatividad entre ellos.	Reuniones y Talleres	1reunión /mes 3 talleres /año
	<b>5.2.</b>	Campesinos sienten propio el proyecto, actúan y planean unidamente.	Talleres	12 talleres 4 tall/año
	<b>5.3.</b>	Campesinos y equipo técnico Difunden la experiencia de Introducción de Opuntia ficus-indica en el secano de la VII región a nivel regional y nacional.	4 Charlas	3 charlas
	<b>5.4.</b>	Campesinos Mejoran su Autoestima y desarrollan sus potencialidades.	1 Taller	1 taller
	<b>5.5.</b>	Posible creación de microempresas identificadas y apoyadas	1 microempresa	1 doc.

Cuadro 6.3. Resumen de los agricultores diagnosticados por localidad

Nombre Agricultor	Localidad	Comuna	Selección	Motivo rechazo
Manuel Antonio Gutierrez	Batuco Abajo	Pencahue	Aprobado	
Francisca Hormazabal	Batuco Abajo	Pencahue	Aprobado	
Isaias Rojas	Batuco Abajo	Pencahue	Rechazado	Terreno con árboles nativos y rocas excesivas
Mercedes Gonzalez	Batuco Abajo	Pencahue	Rechazado	Sin fuente de agua disponible
Francisco Hormazabal	Batuco Abajo	Pencahue	Aprobado	
Celín Hormazabal	Batuco Abajo	Pencahue	Aprobado	
Rudecindo Retamal	Tanhuaio	Pencahue	Aprobado	
Hector Rossi	Tanhuaio	Pencahue	Aprobado	
Celso Rojas	Tanhuaio	Pencahue	Rechazado	Falta de interés
Neftali Daza	Tanhuaio	Pencahue	Rechazado	Terreno excesivo sombreado por bosque pinos
Sergio Letelier	Tanhuaio	Pencahue	Rechazado	Sin fuente de agua disponible
Sergio Mendoza	Tanhuaio	Pencahue	Rechazado	Falta de interés
Antonio Figueroa	Palmas de Toconey	Pencahue	Aprobado	
Judith Valenzuela	Palmas de Toconey	Pencahue	Rechazado	Falta de mano de obra
Esteban Tobar	Palmas de Toconey	Pencahue	Rechazado	Poca superficie (jardín casa)
Nivaldo Llanca	Calpún	Curepto	Rechazado	Falta de mano de obra
Oswaldo Aguilar	La Orilla	Curepto	Rechazado	Inquilino (predio en venta)
Marco Gonzalez	La Orilla	Curepto	Aprobado	
María Marquez	La Orilla	Curepto	Aprobado	
Esteban Gajardo	La Orilla	Curepto	Aprobado	
Mario Ramírez	La Orilla	Curepto	Rechazado	Falta de interés
Julio Hernandez	Culénar	Curepto	Aprobado	
Gilberto Avendaño	Culénar	Curepto	Rechazado	Falta de interés

#### 6.4. Tabla Información de los módulos en la plantación

Agricultor: Sr. Julio Hernandez (al 18.03.03)

Fecha de plantación: 3 al 8 de marzo de 2003.

Superficie: 2.334 m<sup>2</sup>

Cantidad de plantas: 389

Presencia de *Sclerotinia* (hongo): 12%

Pudrición seca: 5%

Pudrición húmeda: 0%

Daño mecánico: 2%

Daño por conejos: 2,6%

Paletas con brotaciones: 0,01%

Largo promedio de raíces: 6 cm

Productor: Sr. Esteban Gajardo (al 18.03.03)

Fecha de plantación: 2 al 7 de marzo de 2003.

Superficie: 930 m<sup>2</sup>

Cantidad de plantas: 155

Presencia de *Sclerotinia* (hongo): 5,2%

Pudrición seca: 4,5%

Pudrición húmeda: 0%

Daño mecánico: 1,3%

Daño por conejos: 0%

Paletas con brotaciones: 0%

Largo promedio de raíces: 1,2 cm

Productor: Sr. Antonio Figueroa (al 19.03.03)

Fecha de plantación: 1 al 4 de marzo de 2003.

Superficie: 1.644 m<sup>2</sup>

Cantidad de plantas: 274

Presencia de *Sclerotinia* (hongo): 7,7%

Pudrición seca: 7,3%  
Pudrición húmeda: 0%  
Daño mecánico: 1,5%  
Daño por conejos: 3,6%  
Paletas con brotaciones: 13,9%  
Largo promedio de raíces: 9 cm

Productor: Sr. Rudecindo Retamal (al 19.03.03)

Fecha de plantación: 14 al 15 de febrero de 2003.

Superficie: 2.034 m<sup>2</sup>

Cantidad de plantas: 339

Presencia de *Sclerotinia* (hongo): 4,4%

Pudrición seca: 6,2%

Pudrición húmeda: 1,2%

Daño mecánico: 1,5%

Daño por conejos: 8%

Paletas con brotaciones: 12,7%

Largo promedio de raíces: 11,5 cm

Productor: Sr. Héctor Rossi (al 19.03.03)

Fecha de plantación: 14 al 15 de febrero de 2003.

Superficie: 3.084 m<sup>2</sup>

Cantidad de plantas: 514

Presencia de *Sclerotinia* (hongo): 11,5%

Pudrición seca: 2,9%

Pudrición húmeda: 0%

Daño mecánico: 0%

Daño por conejos: 1,6%

Paletas con brotaciones: 9,3%

Largo promedio de raíces: 7 cm

Productor: Sr. Manuel Antonio Gutierrez (al 20.03.03)

Fecha de plantación: 27 al 28 de febrero de 2003.

Superficie: 1.170 m<sup>2</sup>

Cantidad de plantas: 195

Presencia de *Sclerotinia* (hongo): 7,7%

Pudrición seca: 6,7%

Pudrición húmeda: 0%

Daño mecánico: 0%

Daño por conejos: 4,1%

Paletas con brotaciones: 19%

Largo promedio de raíces: 11 cm

Productor: Sr. Celín Hormazabal (al 20.03.03)

Fecha de plantación: 25 al 28 de febrero de 2003.

Superficie: 1.092 m<sup>2</sup>

Cantidad de plantas: 182

Presencia de *Sclerotinia* (hongo): 11%

Pudrición seca: 11,5%

Pudrición húmeda: 0%

Daño mecánico: 0%

Daño por conejos: 14,3%

Paletas con brotaciones: 7,7%

Largo promedio de raíces: 8 cm

Productor: Sr. Francisco Hormazabal (al 25.03.03)

Fecha de plantación: 12 al 14 de marzo de 2003.

Superficie: 2.652 m<sup>2</sup>

Cantidad de plantas: 442

Presencia de *Sclerotinia* (hongo): 4,8%

Pudrición seca: 4,5%

Pudrición húmeda: 0%

Daño mecánico: 2%

Daño por conejos: 7%

Paletas con brotaciones: 4,5%

Largo promedio de raíces: 1 cm

Tabla 6.5. Medición crecimiento de renuevos (por productor)

Productor: Julio Hernandez

Hilera	Paleta	Superficie (cm2)		% Crecimiento
		09-May-03	23-May-03	
3	14	64	72	12%
1	5	51	25	-104%
1	1	15	30	50%
1	5	16	33	52%
2	6	48	60	20%
6	7	46	59	22%
1	9	5	15	65%
1	2	44	54	19%
2	7	90	102	12%

Productor: Héctor Rossi

Hilera	Paleta	Superficie (cm2)		% Crecimiento
		07-May-03	22-May-03	
10	19	49	64	23%
7	8	160	172	7%
13	3	133	65	-104%
14	8	171	75	-128%
16	11	37	46	20%
17	5	35	49	30%
5	6	105	59	-78%
4	16	133	147	10%
1	1	93	107	14%
10	16	147	158	7%

Productor: Rudecindo Retamal

Hilera	Paleta	Superficie (cm2)		% Crecimiento
		07-May-03	22-May-03	
8	1	33	46	28%
9	12	68	84	20%

11	16	117	58	-101%
10	4	40	54	27%
11	4	65	32	-104%
5	2	125	62	-101%
4	15	59	70	16%

Productor: Antonio Figueroa

Hilera	Paleta	Superficie (cm2)		% Crecimiento
		13-May-03	27-May-03	
4	2	76	92	18%
5	13	28	36	22%
9	11	28	44,5	37%
11	6	27	44	40%
7	7	168	142,75	-18%
1	6	137	56,5	-142%
2	11	79	61,25	-28%

Productor: Antonio Gutierrez

Hilera	Paleta	Superficie (cm2)		% Crecimiento
		15-May-03	07-Ago-03	
1	7B	27	23,5	-15%
1	4	21	20,25	-4%
2	5	52	48	-9%
2	12A	35	40,5	15%
2	12B	38	41	7%
4	7	73	80	9%
1	7A	88	90,75	3%

### 6.6. Tabla de mediciones brotaciones (sep 2003)

Productor	Total Cladodios	Total brotes	Brotos por Cladodio (prom.)	Brotación (%)	Superficie (m2)	Fecha de medición
Julio Hernandez	382	720	1,9	82%	2.292	10.09.03
María Marquez	130	78	0,6	35%	780	10.09.03
Marcos Gonzalez	314	106	0,3	21%	1.884	10.09.03
Esteban Gajardo	154	203	1,3	49%	924	10.09.03
Celín Ormazabal	173	57	0,3	23%	1.038	11.09.03
Francisco Ormazabal	452	418	0,9	51%	2.712	11.09.03
Francisca Ormazabal	263	355	1,3	55%	1.578	11.09.03
Manuel A. Gutierrez	194	105	0,5	35%	1.164	11.09.03
Antonio Figueroa	289	1.374	4,8	97%	1.734	11.09.03
Héctor Rossi	510	1.372	2,7	87%	3.060	25.09.03
Rudecindo Retamal	338	822	2,4	80%	2.028	15.09.03

#### Comentarios:

- Los crecimientos negativos observados en las tablas se deben al ataque de conejos.
- Idealmente debiéramos haber contado con al menos 2 brotes promedio por paleta por agricultor como para disponer de material para dar una estructura a la planta, sin embargo, la emisión de raíces medida nos indica que las diferencias se deben a manejo, sobretodo en lo que se refiere al suministro hídrico.
- Se aprecia diferencias en el porcentaje de brotación entre los agricultores debido principalmente a condiciones de manejo.

### 6.7. Tabla de mediciones brotaciones (feb 2004)

Productor	Total cladodios	Total brotes	Brotos por cladodio (promedio)	Brotación (%)	Superficie (m2)	Fecha de medición
Julio Hernandez	382	1376	3,6	98%	2.292	09.02.04
María Marquez	130	320	2,5	92%	780	09.02.04
Marcos Gonzalez	314	450	1,4	84%	1.884	09.02.04
Esteban Gajardo	154	290	1,9	91%	924	09.02.04
Celín Hormazabal	173	310	1,8	87%	1.038	11.02.04
Francisco Hormazabal	452	841	1,9	96%	2.712	11.02.04
Francisca Hormazabal	263	651	2,5	98%	1.578	11.02.04
Manuel A. Gutierrez	194	397	2,0	98%	1.164	11.02.04
Antonio Figueroa	289	1.479	5,1	99%	1.734	12.02.04
Héctor Rossi	510	1.494	2,9	99%	3.060	12.02.04
Rudecindo Retamal	338	956	2,8	99%	2.028	12.02.04

#### Comentarios:

Las principales diferencias entre la medición actual y la señalada en el informe anterior radica en una adecuada emisión de raíces durante la temporada invernal, complementada por un suministro hídrico permanente y oportuno gracias a la instalación de los sistemas de riego tecnificado. Esto, por consecuencia, aumentó el número de brotes por paleta madre (paleta del establecimiento), aumentando por consiguiente, el porcentaje de brotación por agricultor.

Cabe señalar también, que el aporte en fertilizantes via riego más un adecuado nivel de desarrollo radicular produjo un gran crecimiento en los tunales, lo que nos permitirá realizar una selección de material de propagación como consecuencia de la poda a realizar en esta temporada (salidas de invierno).

Cuadro 6.8. Floración en plantas

Productor	Total plantas	Total Flores	Flores por planta (promedio)	Floración (%)	Superficie (m2)	Fecha de Medición
Julio Hernandez	382	1.458	3,8	65%	2.292	13.10.04
María Marquez	130	26	0,2	10%	780	13.10.04
Marcos Gonzalez	314	54	0,2	12%	1.884	13.10.04
Esteban Gajardo	154	50	0,3	26%	924	13.10.04
Celín Hormazabal	173	26	0,2	24%	1.038	14.10.04
Francisco Hormazabal	452	56	0,1	15%	2.712	14.10.04
Francisca Hormazabal	263	729	2,8	35%	1.578	14.10.04
Manuel A. Gutierrez	194	397	2,0	26%	1.164	14.10.04
Antonio Figueroa	289	2.413	8,3	84%	1.734	14.10.04
Héctor Rossi	510	1.479	2,9	48%	3.060	14.10.04
Rudecindo Retamal	338	676	2	56%	2.028	14.10.04

Comentarios:

Las diferencias en la emisión de brotes florales se debieron a diferencias en el manejo inicial de las plantas, por cuanto parte de los módulos contaron con riego tecnificado desde un principio y la mayoría sólo lo implementó luego de pasado la temporada de crecimiento. Sin embargo, se pudo apreciar que la respuesta de las plantas fue satisfactoria.

### 6.9. Tabla mediciones en fruta cosechada productor Sr. Antonio Figueroa (Las Palmas de Toconey, Pencahue)

Cosecha Antonio Figueroa

id.	Diámetro (cm)		Peso (gr)		
	Polar	Ecuatorial	Fruto	Cáscara	Pulpa
1	6,4	4,9	104,3	52,9	51,4
2	6,5	4,9	97,6	56,7	40,9
3	5,8	5,2	99,6	47,3	52,3
4	6,2	5,2	108,0	50,0	58,0
5	5,3	4,5	67,5	30,5	37,0
6	6,3	4,1	79,1	31,0	48,1
7	5,1	4,8	75,3	38,6	36,7
8	7,2	5,5	124,7	56,1	68,6
9	7,2	5,0	124,8	53,7	71,1
10	7,2	5,3	134,8	66,7	68,1
11	7,0	5,5	132,8	62,8	70,0
12	6,8	5,0	115,3	56,3	59,0
13	5,8	4,9	99,2	44,0	55,2
14	6,7	4,8	109,3	46,9	62,4
15	6,8	5,1	109,6	38,6	71,0
16	7,3	5,0	116,9	49,3	67,6
17	6,3	4,9	97,7	51,2	46,5
18	5,0	4,0	53,8	25,0	28,8
19	5,6	4,6	82,3	43,0	39,3
20	5,5	5,1	94,4	42,1	52,3
21	6,1	5,3	115,8	48,4	67,4
22	6,0	4,9	95,4	52,4	43,0
23	6,5	5,0	105,5	51,2	54,3
24	5,1	4,6	62,5	29,9	32,6
25	6,2	4,9	96,1	45,6	50,5
26	7,0	5,3	127,3	58,4	68,9
27	6,1	4,6	83,0	40,5	42,5
28	6,8	5,5	129,5	59,2	70,3
29	5,6	4,5	75,7	44,9	30,8
30	6,4	5,1	111,1	48,4	62,7
31	5,0	4,3	64,8	29,3	35,5
32	6,4	4,8	90,7	46,8	43,9

id.	Diámetro (cm)		Peso (gr)		
	Polar	Ecuatorial	Fruto	Cáscara	Pulpa
33	6,3	5,2	118,1	55,6	62,5
34	5,9	4,5	84,8	43,5	41,3
35	6,3	5,0	108,6	52,3	56,3
36	5,4	4,5	76,8	44,2	32,6
37	6,5	4,5	87,9	52,8	35,1
38	5,9	4,7	86,3	40,4	45,9
39	6,1	4,4	74,3	43,0	31,3
40	6,2	5,1	114,6	47,7	66,9
41	6,4	5,0	104,8	32,8	72,0
42	5,5	4,3	69,0	39,2	29,8
43	7,3	4,5	89,7	50,8	38,9
44	5,9	4,6	75,6	45,7	29,9
45	5,9	4,9	90,8	44,7	46,1
46	5,0	4,7	73,6	32,3	41,3
47	6,0	5,2	104,8	51,0	53,8
48	6,4	4,7	91,3	42,3	49,0
49	6,2	5,3	118,0	53,0	65,0
50	6,0	5,9	131,3	62,8	68,5
51	6,0	4,8	80,7	42,5	38,2
52	6,5	5,1	114,4	52,7	61,7
53	5,7	5,1	88,1	41,9	46,2
54	5,8	5,1	103,6	55,4	48,2
55	5,6	4,8	83,7	43,8	39,9
56	5,6	4,8	92,9	46,8	46,1
57	6,5	5,0	113,4	47,9	65,5
58	6,3	4,9	90,7	42,3	48,4
59	6,3	4,9	115,5	52,0	63,5
60	5,9	5,0	97,9	47,3	50,6
61	7,3	5,4	133,3	64,3	69,0
62	5,9	5,3	121,3	64,5	56,8
63	6,2	5,0	106,8	47,9	58,9
64	7,1	5,0	127,0	60,2	66,8
65	5,6	5,2	105,9	54,0	51,9

Total muestra			3.184,4		
Promedios	6,2	4,9	99,5	46,8	52,7
Total cosechado			62 kg		

De la tabla anterior se desprende:

- El peso total de la muestra es de 3,18 kg.
- El diámetro polar promedio de los frutos es de 6,2 cm.
- El diámetro ecuatorial promedio de los frutos es de 4,9 cm.

- El peso promedio de los frutos es de 99,5 gr.
- El peso promedio de la cáscara es de 46,8 gr.
- El peso promedio de la pulpa es de 52,7 gr.
- Total fruta cosechada 62 kg.
- Fecha de cosecha, 23.03.2005.

6.10. Tabla mediciones en fruta cosechada productor Sr. Julio Hernandez  
(Culenar, Curepto)

Cosecha Julio Hernandez

id.	Diámetro (cm)		Peso (gr)		
	Polar	Ecuatorial	Fruto	Cáscara	Pulpa
1	6,5	5,3	118,1	59,4	58,7
2	6,6	5,0	118,1	47,5	70,6
3	6,8	5,5	132,6	65,1	67,5
4	6,2	4,8	97,4	41,3	56,1
5	7,4	5,7	136,4	59,1	77,3
6	6,4	5,3	127,6	56,3	71,3
7	7,3	5,0	119,8	45,5	74,3
8	6,9	5,2	127,4	59,3	68,1
9	6,5	5,1	111,6	54,5	57,1
10	6,0	5,2	108,3	46,2	62,1
11	6,5	4,8	101,1	48,2	52,9
12	7,0	5,3	130,0	60,0	70,0
13	6,8	4,8	106,4	50,9	55,5
14	5,9	5,3	111,1	52,5	58,6
15	6,4	5,1	102,0	55,6	46,4
16	6,6	5,2	116,8	54,3	62,5
17	5,7	5,2	106,4	52,9	53,5
18	6,4	4,8	108,0	44,8	63,2
19	6,1	5,5	131,4	60,8	70,6
20	6,1	4,5	85,4	46,2	39,2
21	7,0	4,6	100,5	47,2	53,3
22	5,6	4,8	88,4	37,3	51,1
23	6,1	4,7	99,5	48,6	50,9
24	5,4	5,1	96,1	47,9	48,2
25	5,8	4,9	94,0	41,4	52,6
26	5,9	4,9	94,1	48,4	45,7
27	5,4	5,4	97,6	46,8	50,8
28	5,5	5,1	99,3	44,3	55,0
29	6,3	5,3	120,3	64,5	55,8
30	6,3	5,2	123,3	49,8	73,5
31	6,2	5,5	123,0	54,2	68,8
32	6,6	5,4	119,3	50,5	68,8

id.	Diámetro (cm)		Peso (gr)		
	Polar	Ecuatorial	Fruto	Cáscara	Pulpa
33	7,3	4,7	107,6	47,1	60,5
34	6,4	4,7	87,7	42,0	45,7
35	7,4	5,9	118,5	47,4	71,1
36	5,1	5,1	110,3	46,6	63,7
37	6,3	5,0	97,6	42,5	55,1
38	6,3	5,2	109,5	48,9	60,6
39	5,8	4,6	79,8	48,6	31,2
40	6,8	5,2	106,5	52,9	53,6
41	6,4	5,3	112,2	47,7	64,5
42	6,0	4,8	88,2	49,0	39,2
43	5,9	5,1	101,5	46,4	55,1
44	5,7	5,2	106,3	52,3	54,0
45	5,8	5,2	106,1	51,3	54,8
46	7,3	5,3	108,7	53,1	55,6
47	6,3	5,1	114,3	50,7	63,6
48	5,7	5,0	90,7	40,1	50,6
49	5,0	5,2	90,0	45,2	44,8
50	6,4	4,8	84,4	46,0	38,4
51	6,0	5,2	106,1	51,9	54,2
52	5,3	4,7	84,1	41,9	42,2
53	5,6	4,9	78,8	41,1	37,7
54	5,3	4,5	76,3	36,5	39,8
55	7,0	4,5	83,5	30,2	53,3
56	5,0	5,0	79,3	37,6	41,7
57	5,2	4,7	82,2	43,4	38,8
58	5,5	4,7	75,9	44,2	31,7
59	5,6	4,4	81,0	43,1	37,9
60	6,1	4,8	90,7	17,0	73,7
61	5,7	4,8	91,4	42,2	49,2
62	6,2	4,4	72,0	49,2	22,8
63	5,4	4,6	75,8	42,2	33,6
64	5,9	4,2	62,4	36,8	25,6
65	5,6	4,3	71,9	27,7	44,2

Total muestra			3.551,3		
Promedios	6,3	5,1	111,0	51,3	59,7
Total cosechado			45 kg		

De la tabla anterior se desprende:

- El peso total de la muestra es de 3,55 kg.
- El diámetro polar promedio de los frutos es de 6,3 cm.

- El diámetro ecuatorial promedio de los frutos es de 5,1 cm.
- El peso promedio de los frutos es de 111 gr.
- El peso promedio de la cáscara es de 51,3 gr.
- El peso promedio de la pulpa es de 59,7 gr.
- Total fruta cosechada 45 kg.
- Fecha de cosecha, 24.03.2005.

## 6.11. Comparación entre tunas locales y de proyecto (diámetro, peso, °Brix)

Evaluación Tunas Locales y de Proyecto (Antonio Figueroa)

### Diámetro (cm)

Id.	Tunas Proyecto		Tunas Locales	
	Polar	Ecuatorial	Polar	Ecuatorial
1	7,2	5,1	6,4	5,1
2	6,1	5,4	6,4	4,9
3	6,2	5,0	7,2	5,0
4	6,0	5,0	6,8	4,9
5	6,3	4,2		
<b>Prom.</b>	<b>6,4</b>	<b>4,9</b>	<b>6,7</b>	<b>5,0</b>

### Peso (gr)

Id.	Tunas Proyecto			Tunas Locales		
	Peso fruto	Peso cáscara*	Peso pulpa*	Peso fruto	Peso cáscara*	Peso pulpa*
1	95,9	51,5	43,2	104,9	52,9	46,7
2	73	48,1	24,3	118,9	47,6	66
3	115,2	54,6	34,8	107,2	48,2	55,3
4	95,6	50,5	60,4	90,4	44,7	45,7
5	95,3	50,1	41,9	107,3	43	63,9
				91	43,6	47,5
<b>Prom.</b>	<b>95,0</b>	<b>51,0</b>	<b>40,9</b>	<b>103,3</b>	<b>46,7</b>	<b>54,2</b>

### Madurez

#### Tunas Proyecto

Id.	° Brix
1	15,0
2	13,1
3	14,9
4	16,1
5	15,1

**Prom. 14,8**

#### Tunas Locales

Id.	° Brix
1	15,8
2	15,5
3	16,3
4	17,0
5	16,6
6	17,0

**Prom. 16,4**

De lo anterior se desprende:

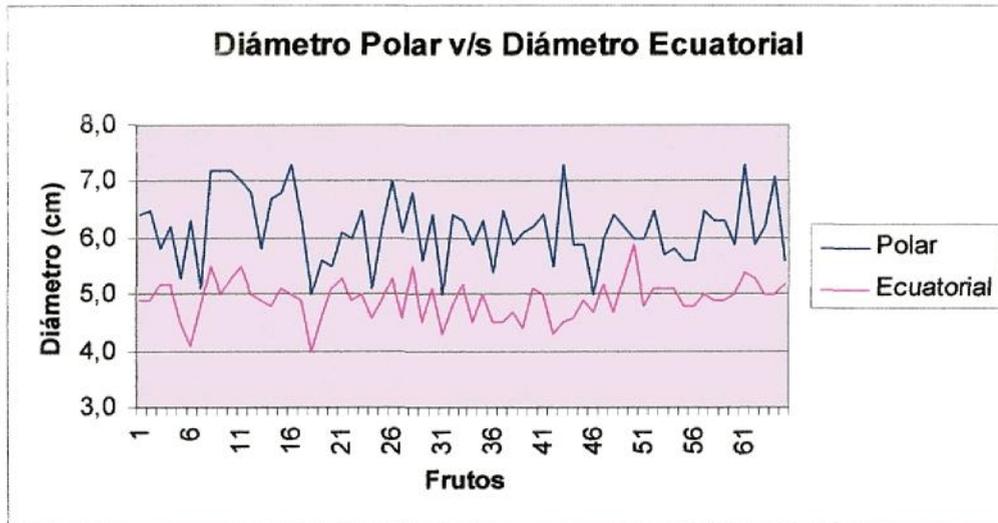
- El diámetro polar se diferencia en 0,3 cm y el ecuatorial en 0,1 cm a favor de las tunas locales, sin considerarse una diferencia significativa y por otro lado la comparación se realiza entre plantas con distintos niveles de desarrollo (tunas proyecto de segunda temporada y entrada comercial con producción al tercer año, plantas locales aproximadamente de 5 años).
- El peso de los frutos se diferencia en 8,3 gramos a favor de las tunas locales aplicándose el mismo comentario anterior.

- Las tunas de proyecto poseen un 43% de pulpa en relación al peso total del fruto y en contraposición al peso de la pulpa, en cambio las tunas locales poseen un 52% dadas las referencias anteriores.
- El índice de madurez medido a través de los sólidos solubles o ° Brix nos indica un mayor grado de madurez para las tunas locales lo que nos podría señalar que las plantas alcanzan la cosecha en forma previa (a estudiar).

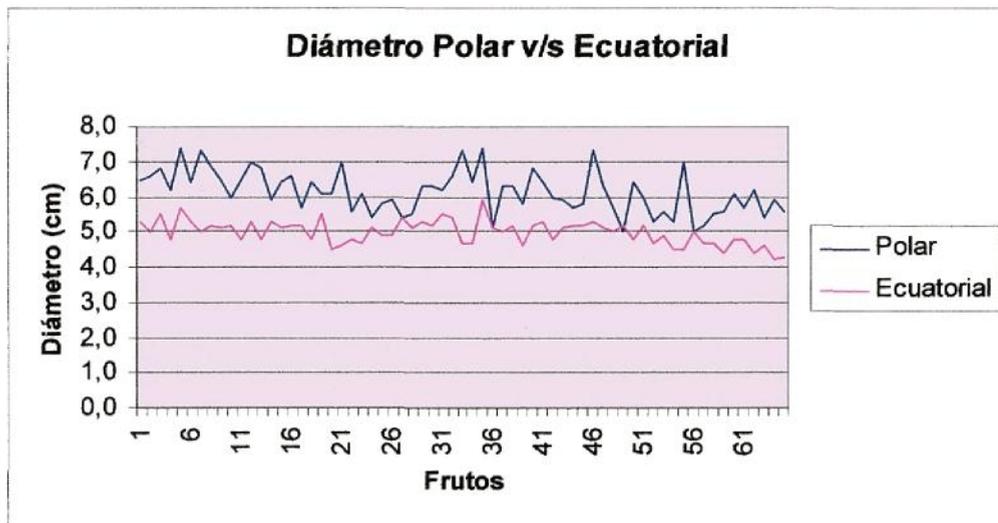
## Análisis estadístico (mar 2005)

### 6.12. Gráficos de comparación entre diámetros del fruto

Antonio Figueroa



Julio Hernandez



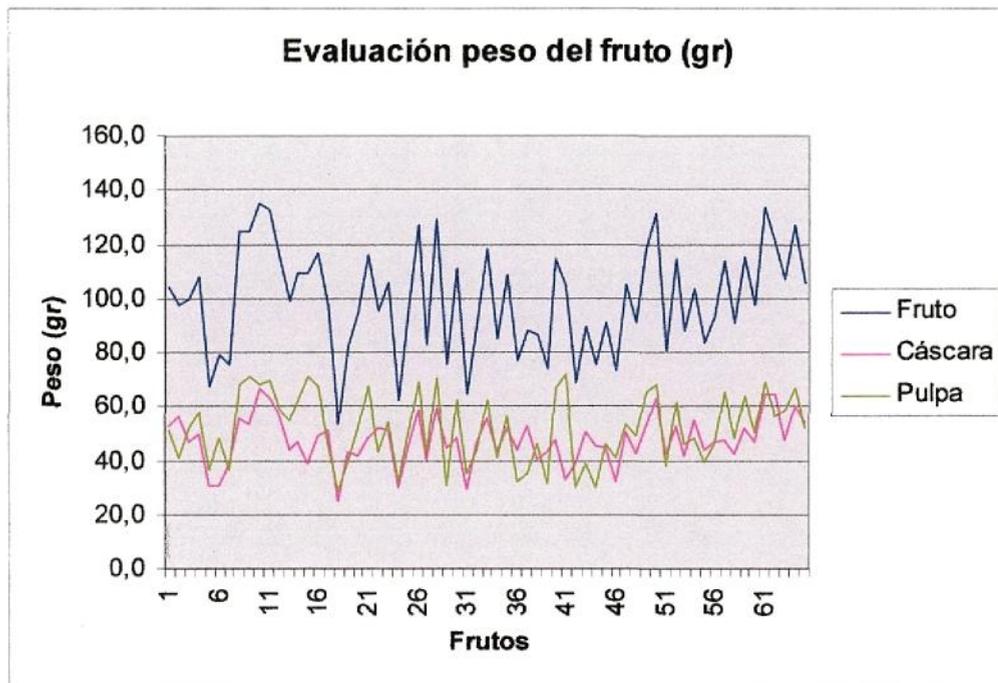
Coefficiente de correlación = 0,3

La tendencia indica que aquellos frutos más grandes tienen una diferencia mayor entre el diámetro polar y el ecuatorial, lo que estaría reflejado en una fruta más redonda para el caso de los frutos pequeños y una fruta más alargada para el caso de la fruta más grande. Por lo demás, en ambos casos se aprecia un

coeficiente de correlación muy bajo (0,3-0,5) lo que indicaría que ambos parámetros no se relacionan linealmente.

### 6.13. Gráficos de comparación entre el peso del fruto/cáscara/pulpa

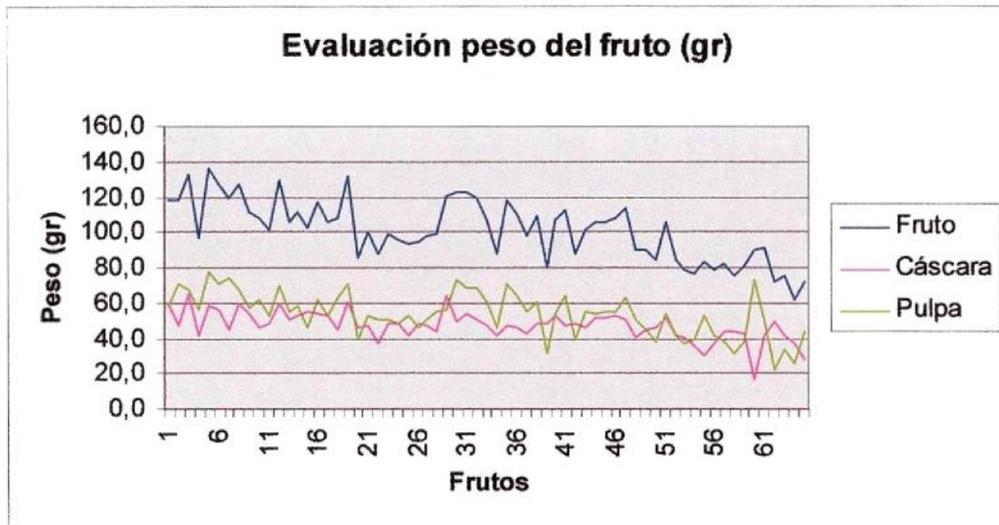
Antonio Figueroa



Coeficiente de correlación (Peso fruto/Peso cáscara)  
= 0,8

Coeficiente de correlación (Peso fruto/Peso Pulpa)  
= 0,9

Julio Hernandez



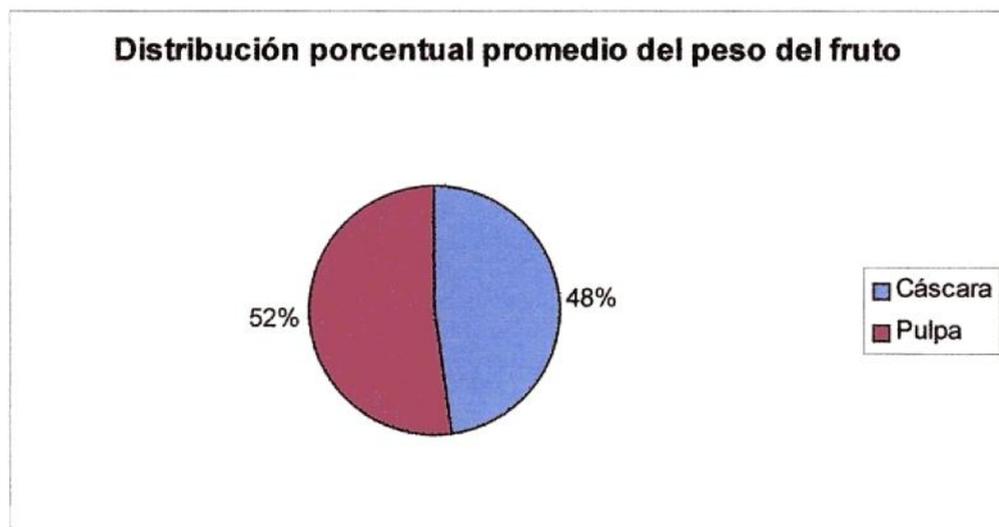
Coeficiente de correlación (Peso fruto/Peso cáscara)  
0,7

Coeficiente de correlación (Peso fruto/Peso Pulpa)  
= 0,9

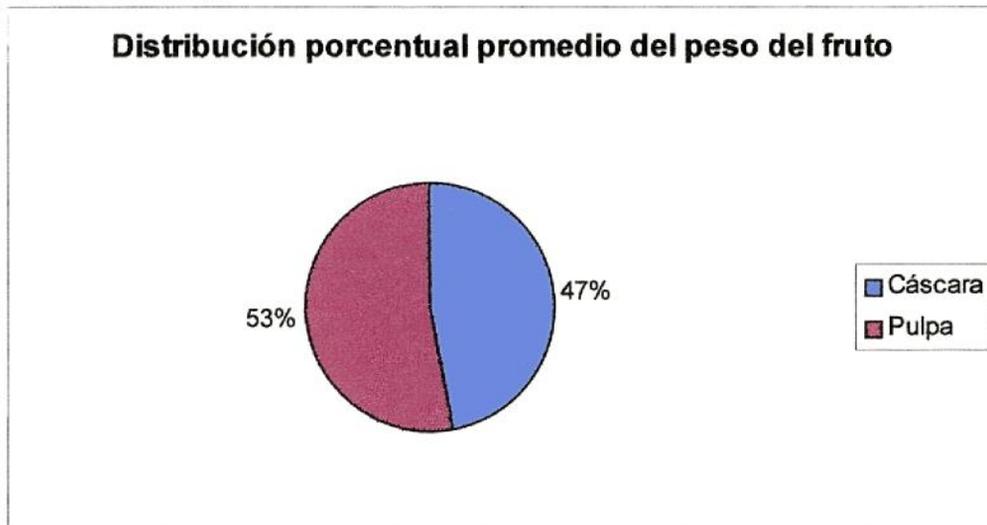
Existiría una correlación lineal apropiada para la relación entre el peso del fruto y el peso de la pulpa lo que nos indicaría que a mayor peso del fruto mayor peso de la pulpa. No así o en menor grado para el caso de la relación entre el peso del fruto y el peso de la cáscara.

#### 6.14. Gráfico distribución porcentual del peso del fruto

Antonio Figueroa



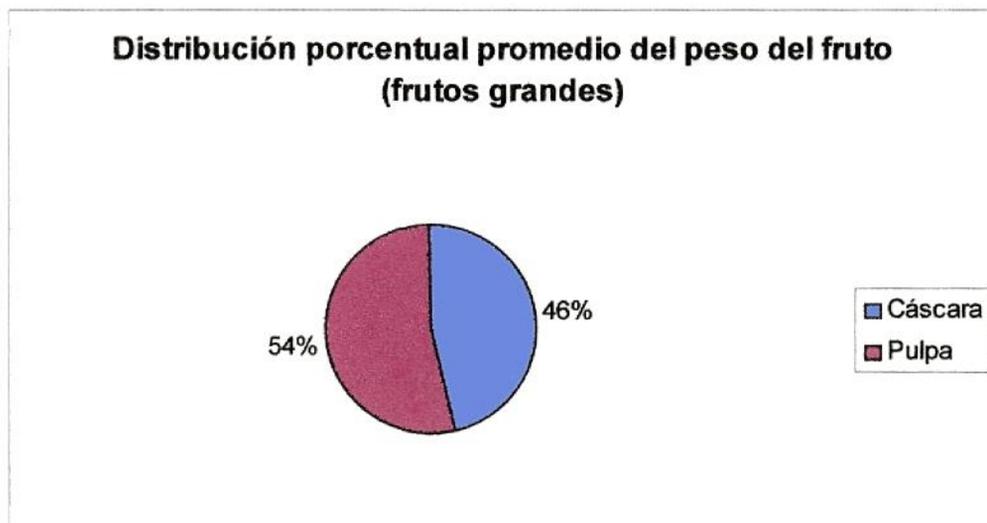
Julio Hernandez



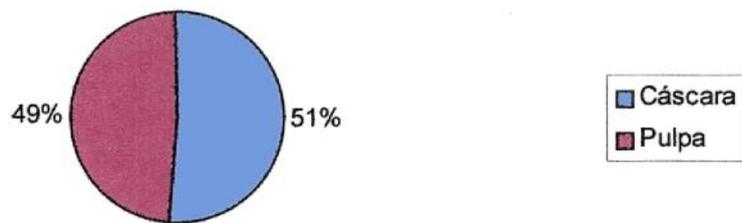
Prácticamente el fruto se distribuye para estas dos cosechas en partes semejantes para el caso del peso. Lo anterior es una desventaja por los aumentos en los costos de fletes, pero puede ser una fortaleza para la búsqueda de nuevos productos como por ejemplo fruta "pelada" o pulpa de tuna para el mercado agroindustrial.

*6.15. Gráficos de comparación entre la distribución porcentual promedio del peso del fruto para frutos pequeños y frutos grandes*

Antonio Figueroa

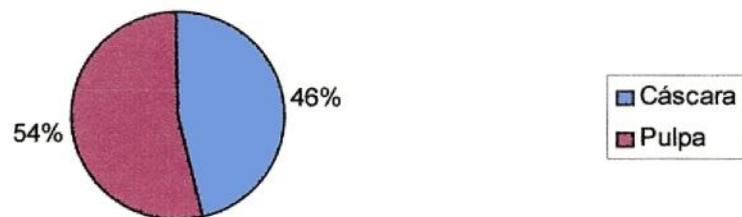


**Distribución porcentual promedio del peso del fruto  
(frutos pequeños)**

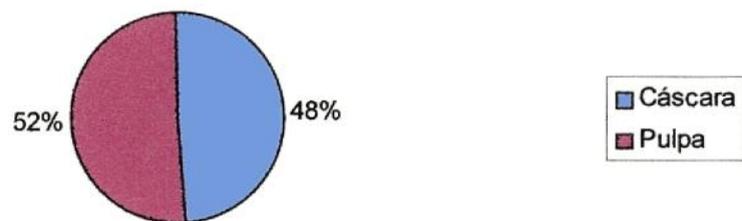


Julio Hernandez

**Distribución porcentual promedio del peso del fruto  
(frutos grandes)**



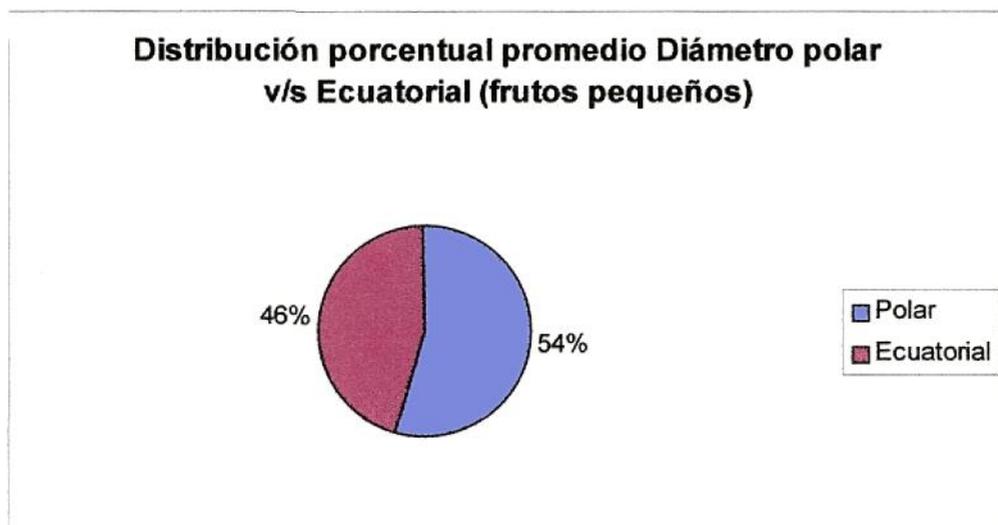
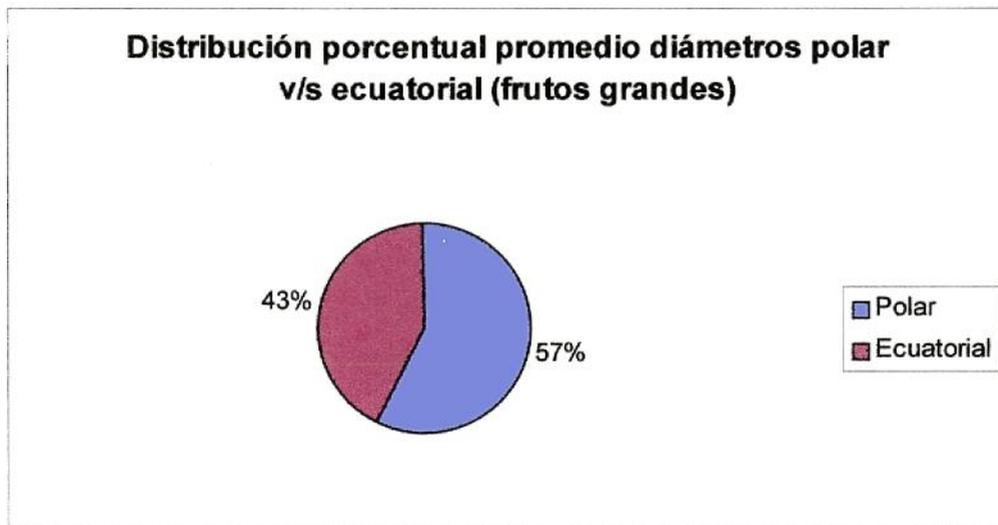
**Distribución porcentual promedio del peso del fruto  
(frutos pequeños)**

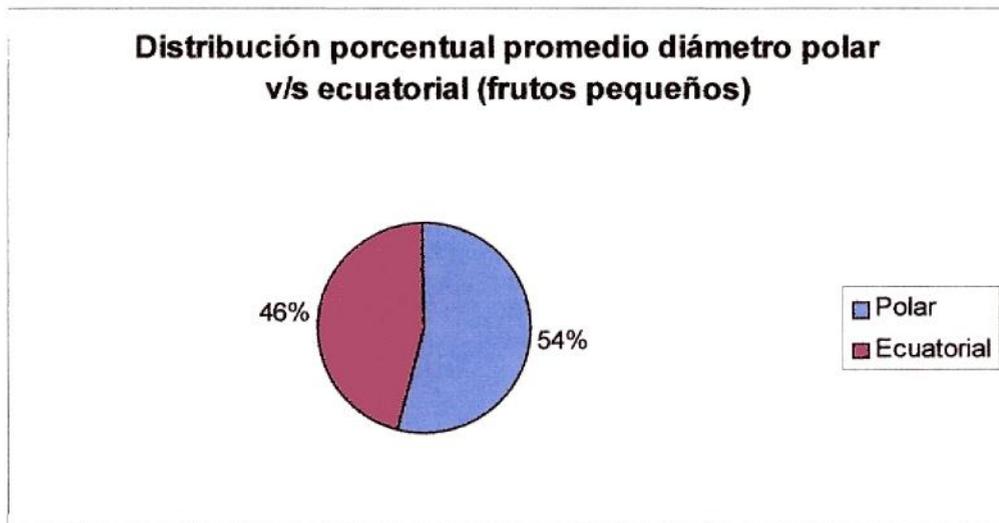
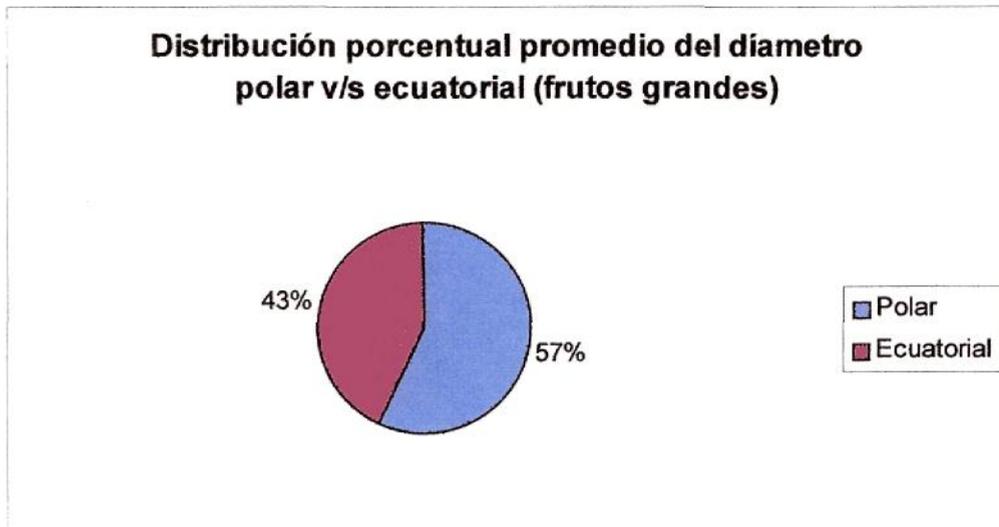


En ambos casos se observa que la relación peso de pulpa/peso de cáscara es mayor para los frutos grandes que para los pequeños, o dicho en otras palabras, mientras más pesado es el fruto este poseerá menos cáscara, proporcionalmente hablando.

6.16. Gráficos de comparación entre la distribución porcentual promedio del diámetro polar v/s ecuatorial para frutos grandes y frutos pequeños

Antonio Figueroa





En ambos casos, y como se especuló anteriormente, se puede afirmar que para frutos más grandes el diámetro polar es mayor en proporción al diámetro ecuatorial, por lo que esta fruta tiende a ser más alargada en comparación a una fruta más pequeña que se presenta más redondeada.

## Análisis estadístico (mar 2006)

### 6.17. Tablas de mediciones de fruta cosechada (diámetro y peso)

Antonio Figueroa

Íd.	Diámetro (cm)		Fruto	Peso (gr)
	Polar	Ecuatorial		
1	7	5,6		209,3
2	8,2	5,7		164,9
3	7	4,9		103
4	8,2	5,7		179,6
5	8,8	5,8		184,4
6	7,8	5,4		135,6
7	7,1	5,3		140,6
8	7,5	5,4		161,6
9	9,4	5,7		181,8
10	7,6	5,5		133,2
11	6,6	5,2		134,3
12	8,9	5,6		157,2
13	7,5	5,7		159,1
14	6	4,8		91,1
15	7,8	5,1		141,5
16	6,5	6,3		170,7
17	9	5,9		178,2
18	7	5,5		135,8
19	6,9	5,6		137,2
20	6,8	4,8		100,3
21	8,3	5,6		135,6
22	8,4	5,6		170,7
23	6,7	5,1		103,5
24	8,5	5,7		159,2
25	8,4	5,7		164
26	7,2	6		159,3
27	7,8	5,2		147,1
28	7	5,7		152,2
29	8,4	5,6		157,2
30	6,6	5,3		123,7
31	7,7	5,7		136,2
32	6,8	5,6		142
33	8,4	5,8		190,3
34	7	5,3		133,1
35	9,1	5		140,2
36	7,1	5,3		125,7
37	7,2	5,6		146,9
38	7,3	5,8		144
39	6,8	4,7		89,7
40	8,7	5,7		167,6
41	6,9	5,7		139,1

Íd.	Diámetro (cm)		Fruto	Peso (gr)
	Polar	Ecuatorial		
46	5,8	5,2		101,6
47	8	5,2		123,9
48	7,4	5,1		131,2
49	8,6	4,9		125,5
50	6,8	4,9		103,5
51	8,4	5,3		150,2
52	8,4	4,9		144,2
53	7,5	5,3		136,8
54	6	4,7		80,4
55	5,9	4,7		83,6
56	7,8	5,8		127,4
57	7	5,4		135,3
58	7,8	5,5		164,7
59	5,7	4,4		63,6
60	8,3	5,3		133,7
61	6	4,8		91,3
62	5,1	4,2		57,9
63	6,1	4		62,4
64	8	5,4		170,6
65	7,2	5,1		119,5
66	7,8	5,6		151,3
67	7,5	5,5		154,1
68	7	5,6		128
69	7,1	5,2		140,9
70	5,7	5		95,7
71	7,5	5,2		131,2
72	7,5	5,7		173,7
73	8	4,8		131,3
74	8,4	4,8		128,4
75	7,4	5,6		141,6
76	7	4,9		113,3
77	5,7	4,9		96,9
78	7,6	5,7		164,1
79	8	5,6		171,2
80	8,2	5,5		175,3
81	7	5		121,3
82	7,9	5,3		130,9
83	7,2	5		115,9
84	7,1	5,1		115,4
85	6,3	4,5		75,5
86	6,2	5,2		108,7

42	6,5	5,4	117,8	87	6,7	4,8	101,8
43	7,2	5,4	140,5	88	4	4,8	90,4
44	7,1	5	98,3	89	4,7	4,1	53,3
45	7	6	158,7	90	5,6	4,7	73,4
Promedios				7,3	5,3	132,6	

De la tabla anterior se desprende:

- El peso total de la muestra es de 11,9 kg.
- El diámetro polar promedio de los frutos es de 7,3 cm en comparación a los 6,2 cm en la cosecha anterior.
- El diámetro ecuatorial promedio de los frutos es de 5,3 cm (4,9 cm en cosecha anterior).
- El peso promedio de los frutos es de 132,6 gr (99,5 gr cosecha anterior).
- Total fruta cosechada 215 kg.
- Fecha de cosecha, 16.03.2006.

## Rudecindo Retamal

Íd.	Diámetro (cm)		Peso (gr)	Íd.	Diámetro (cm)		Peso (gr)
	Polar	Ecuatorial	Fruto		Polar	Ecuatorial	Fruto
1	7,3	5,1	115,7	39	6,3	5,5	141,3
2	6,4	4,6	96,9	40	6,9	6	171,3
3	6,6	5,1	114,9	41	7,5	5,8	164,3
4	7,4	6,1	170,9	42	6,4	5	102,8
5	7,9	5,2	138,3	43	6,6	5	113,5
6	7,4	5,5	158,9	44	6	4,3	75,5
7	7,4	5	96,6	45	7,2	4,9	125,1
8	7,5	5,3	138,5	46	7,4	5,3	121,6
9	5,9	6,1	140	47	7	5,6	137,8
10	6,3	4,4	99,7	48	5,2	4,2	65,7
11	6,9	5,1	101,8	49	7,3	5,7	159,7
12	7,9	5,3	145,2	50	7,7	4,9	119,2
13	6,7	5	125,5	51	6,6	5,5	140
14	6,8	5,3	120,5	52	7	5,5	141,4
15	6,5	5,7	151,5	53	6	5	115,8
16	7,5	5	131,4	54	7,1	4	129
17	6,2	4,8	99,1	55	7,6	5,9	168,2
18	6,8	5,3	143	56	7,1	4,9	107,9
19	7,2	5,8	160,8	57	6,9	3,2	39,4
20	6,2	4,8	107,2	58	6,5	5	102,9
21	6,7	9,7	96,3	59	6,1	4,8	102,6
22	6,9	6	147,1	60	6,4	5,1	114,8
23	7,1	6,2	165,3	61	7,6	5,5	140,9
24	7,4	5,3	142	62	7,3	5,2	128,9
25	7,9	5,7	155,8	63	4,9	5,5	139,5
26	6,2	5,2	95,3	64	6,9	5	108,8
27	6,8	5	113	65	6,2	5,2	119,4
28	8,1	5,4	156,3	66	8,2	5,5	170
29	7,6	4,8	109,2	67	7,1	5,2	125,6
30	7,5	5,7	165,1	68	7,5	4,7	107
31	7,6	5,4	145,7	69	6,8	5,2	128
32	7,7	5,5	135,6	70	6,9	4,9	125,4
33	6,7	4,6	102,1	71	6,6	4,8	98,9
34	5,5	4,6	78,4	72	8,3	4,7	136,1
35	6	4,8	64,4	73	6,6	5,1	125,8
36	6,9	5	113,8	74	6,6	5,3	122
37	6,9	5,2	124,4	75	5,8	5,1	95,6
38	7	5,6	130,5	76	5,7	5,4	96,9

Promedios      **6,9**      **5,2**      **124,0**

De la tabla anterior se desprende:

- El peso total de la muestra es de 9,4 kg.
- El diámetro polar promedio de los frutos es de 6,9 cm.

- El diámetro ecuatorial promedio de los frutos es de 5,2 cm.
- El peso promedio de los frutos es de 124 gr.
- Total fruta cosechada 150 kg.
- Fecha de cosecha, 18.03.2006.

Julio Hernandez

íd.	Diámetro (cm)		Peso (gr)
	Polar	Ecuatorial	
1	7,9	4,5	105,4
2	6,5	4,7	89,8
3	6,5	5,7	125
4	6,5	5,3	103,8
5	5,5	4,5	61,5
6	6,1	5,2	103,6
7	6,8	5,4	114,5
8	5,4	4,8	73,9
9	6,8	4,8	87,9
10	6,6	4,8	93,9
11	6,4	5	99,3
12	7,6	5,4	139,5
13	5,8	5,6	100,3
14	6,3	4,4	71
15	6,5	5,1	96,8
16	6,5	5,6	138,8
17	4,8	5,2	147,6
18	7,2	5,5	130
19	7	5,7	140
20	3,9	5	90,2
21	6,4	4,8	93,8
22	8,1	5,9	141,8

íd.	Diámetro (cm)		Peso (gr)
	Polar	Ecuatorial	
23	6,9	5	96,9
24	7,8	5,3	135,9
25	6,2	5,1	109,7
26	6,8	5	106,7
27	7,3	5,1	107,8
28	5,2	4,3	52
29	7,1	5,1	108,5
30	6,7	5	96,5
31	7	5,3	111
32	6,9	3,1	106,6
33	6,8	5	97,3
34	5,4	5,5	108,1
35	5,8	4,2	69,2
36	6,2	4,9	84,5
37	6	5,1	91,4
38	6,2	4,8	78,1
39	4,8	4,3	60,9
40	5,6	5	87,6
41	5,2	4,8	72,5
42	5,5	5	81,3
43	5,7	4,4	76,7

Promedios 6,3 5,0 99,7

De la tabla anterior se desprende:

- El peso total de la muestra es de 4,2 kg.
- El diámetro polar promedio de los frutos es de 6,3 cm.
- El diámetro ecuatorial promedio de los frutos es de 5,0 cm.
- El peso promedio de los frutos es de 99,7 gr.
- Total fruta cosechada 180 kg.
- Fecha de cosecha, 18.03.2006.

Hubo una disminución en el peso y tamaño del fruto en este último caso debido, estimamos, a fallas en el riego y la no provisión de insumos de repuestos en la zona. Falló un condensador que impidió regar por 2 semanas.

## 6.18. Comparación entre tunas de proyecto y tunas locales (diám., peso, °Brix)

### Evaluación Tunas Locales y de Proyecto (Antonio Figueroa)

Diámetro (cm)				
Id.	Tunas Proyecto		Tunas Locales	
	Polar	Ecuatorial	Polar	Ecuatorial
1	7,2	5,1	6,4	5,1
2	6,1	5,4	6,4	4,9
3	6,2	5,0	7,2	5,0
4	6,0	5,0	6,8	4,9
5	6,3	4,2		
<b>Prom.</b>	<b>6,4</b>	<b>4,9</b>	<b>6,7</b>	<b>5,0</b>

Peso (gr)						
Id.	Tunas Proyecto			Tunas Locales		
	Peso fruto	Peso cáscara*	Peso pulpa*	Peso fruto	Peso cáscara*	Peso pulpa*
1	95,9	51,5	43,2	104,9	52,9	46,7
2	73	48,1	24,3	118,9	47,6	66
3	115,2	54,6	34,8	107,2	48,2	55,3
4	95,6	50,5	60,4	90,4	44,7	45,7
5	95,3	50,1	41,9	107,3	43	63,9
				91	43,6	47,5
<b>Prom.</b>	<b>95,0</b>	<b>51,0</b>	<b>40,9</b>	<b>103,3</b>	<b>46,7</b>	<b>54,2</b>

Tunas Proyecto	
Id.	° Brix
1	15,0
2	13,1
3	14,9
4	16,1
5	15,1

**Prom. 14,8**

### Madurez

Tunas Locales	
Id.	° Brix
1	15,8
2	15,5
3	16,3
4	17,0
5	16,6
6	17,0

**Prom. 16,4**

De lo anterior se desprende:

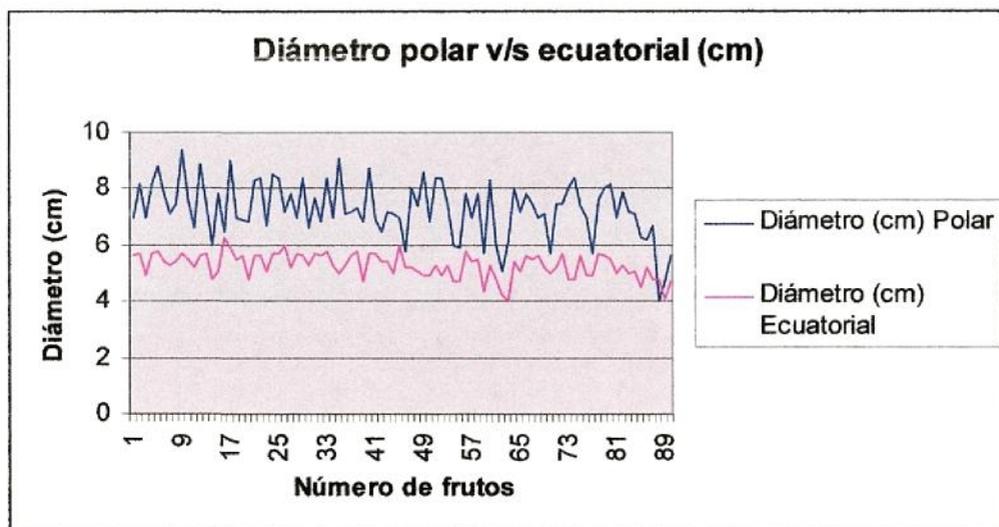
- El diámetro polar se diferencia en 0,3 cm y el ecuatorial en 0,1 cm a favor de las tunas locales, sin considerarse una diferencia significativa y por otro lado la comparación se realiza entre plantas con distintos niveles de desarrollo (tunas proyecto de segunda temporada y entrada comercial con producción al tercer año, plantas locales aproximadamente de 5 años).
- El peso de los frutos se diferencia en 8,3 gramos a favor de las tunas locales aplicándose el mismo comentario anterior.

- Las tunas de proyecto poseen un 43% de pulpa en relación al peso total del fruto y en contraposición al peso de la pulpa, en cambio las tunas locales poseen un 52% dadas las referencias anteriores.
- El índice de madurez medido a través de los sólidos solubles o ° Brix nos indica un mayor grado de madurez para las tunas locales lo que nos podría señalar que las plantas alcanzan la cosecha en forma previa (a estudiar).

### Análisis estadístico (mar 2006)

#### 6.19. Gráficos de comparación entre diámetros del fruto

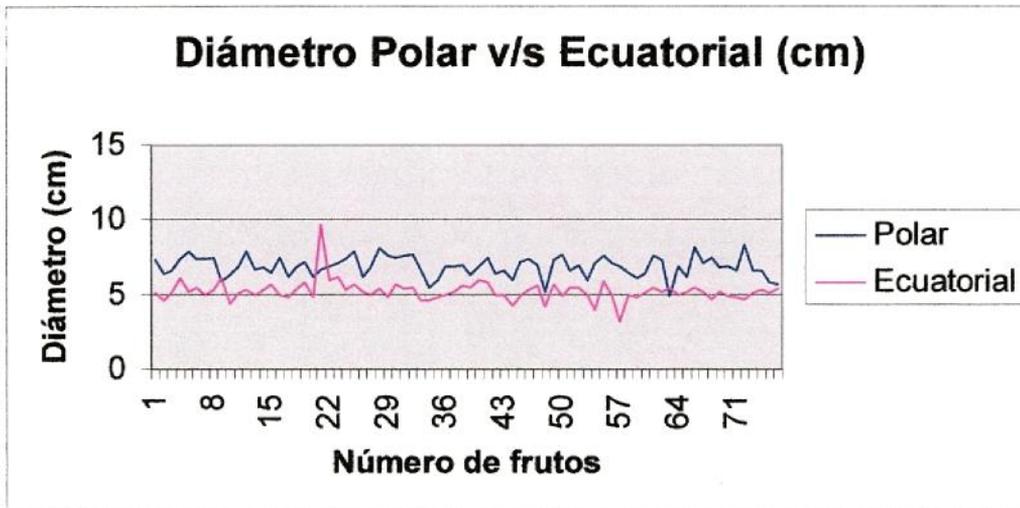
Antonio Figueroa



Coefficiente de correlación = 0,55

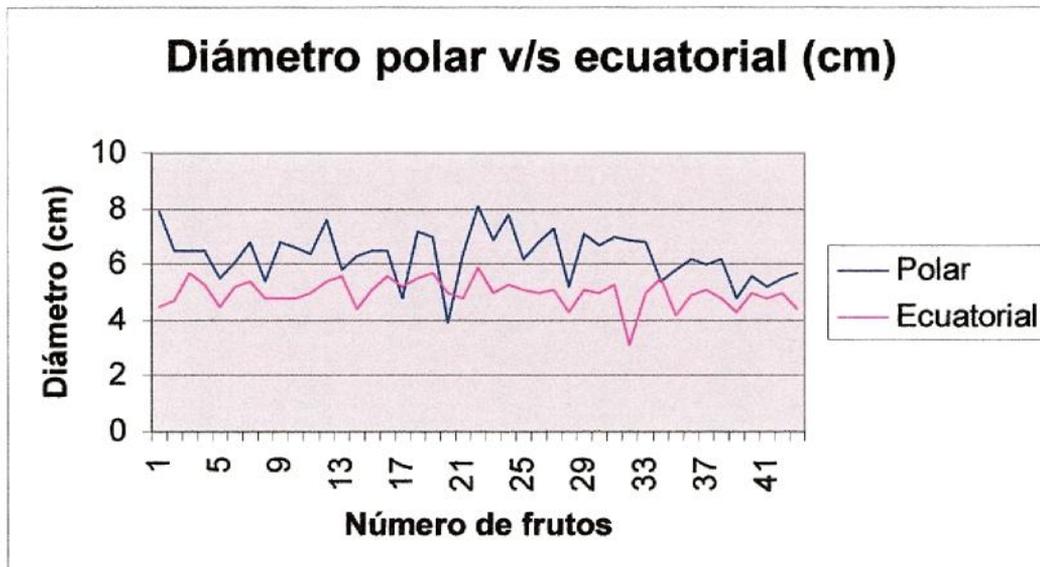
La tendencia indica que aquellos frutos más grandes tienen una diferencia mayor entre el diámetro polar y el ecuatorial, lo que estaría reflejado en una fruta más redonda para el caso de los frutos pequeños y una fruta más alargada para el caso de la fruta más grande. Se observa además, en comparación a la cosecha anterior una mejor correlación entre estos 2 parámetros dada por el aumento en calibre de los frutos. Sin embargo, no es un estadígrafo válido a utilizar dado por lo bajo de su valor (0,55).

Rudecindo Retamal



Coeficiente de correlación = 0,48

Julio Hernandez



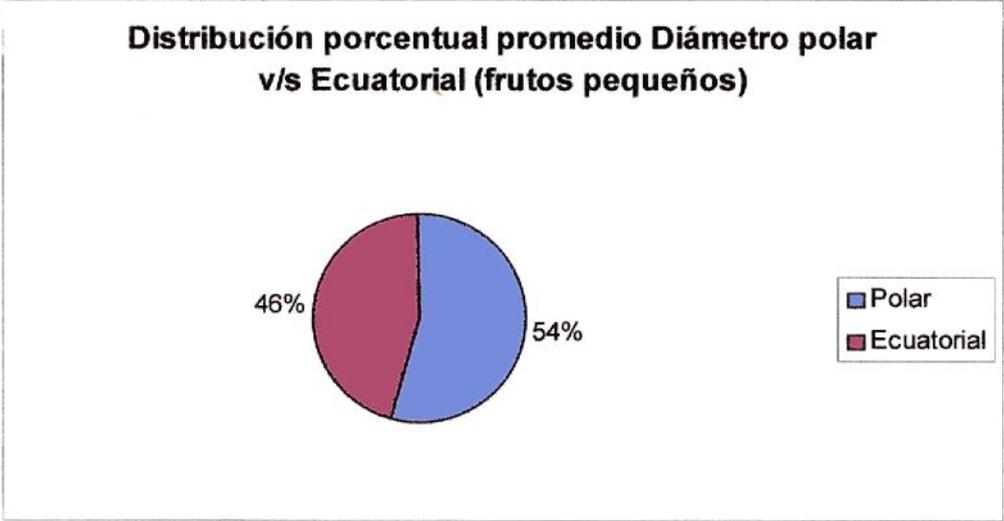
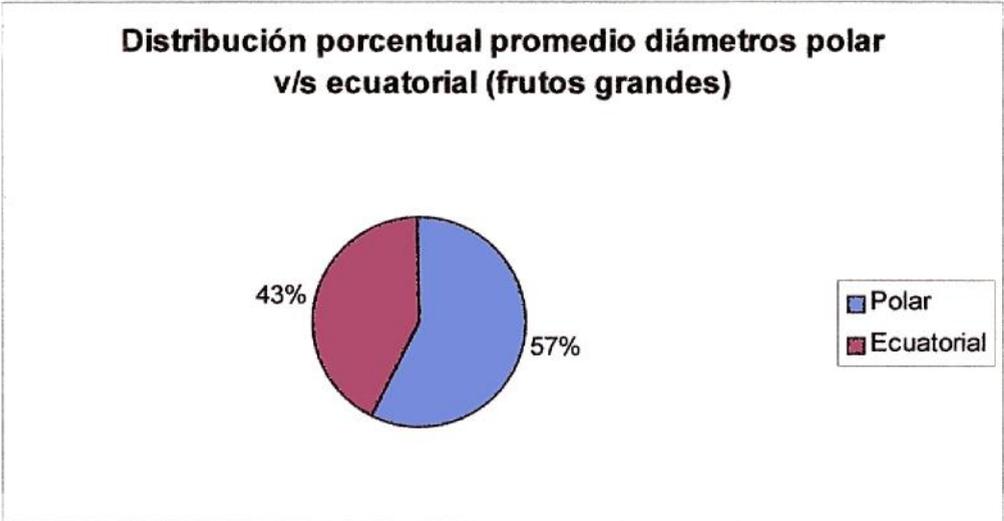
Coeficiente de correlación = 0,2

La tendencia indica que aquellos frutos más grandes tienen una diferencia mayor entre el diámetro polar y el ecuatorial, lo que estaría reflejado en una fruta más redonda para el caso de los frutos pequeños y una fruta más alargada para el caso de la fruta más grande. Se observa además, en comparación a la cosecha anterior una mejor correlación entre estos 2 parámetros dada por el aumento en

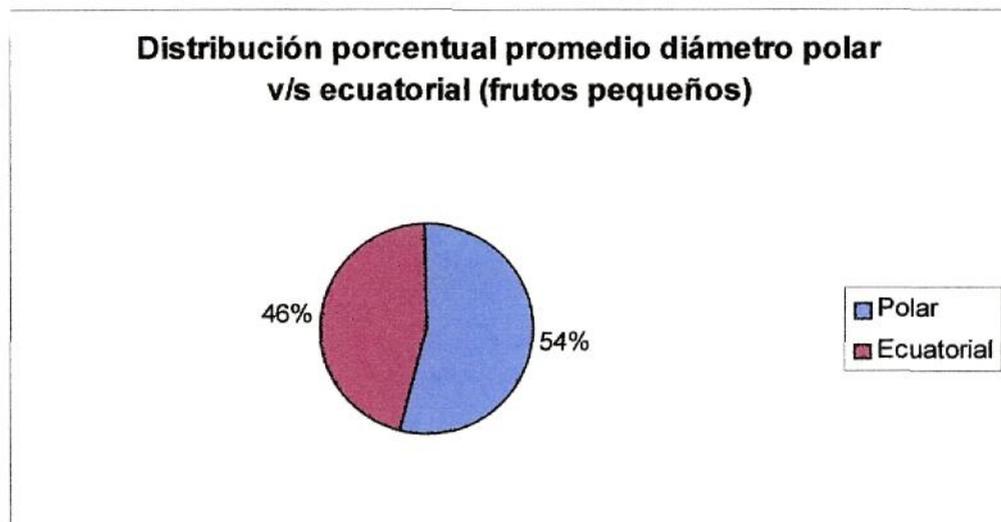
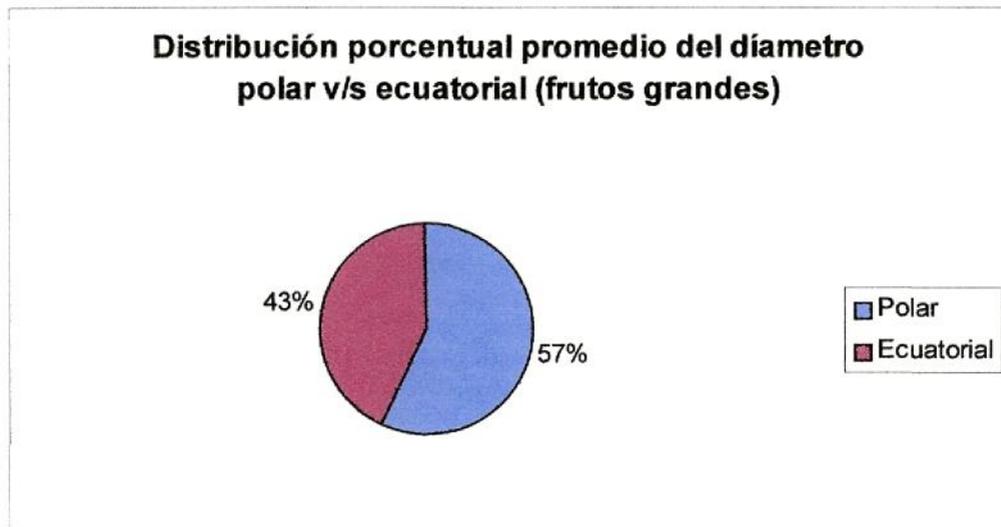
calibre de los frutos. Sin embargo, no es un estadígrafo válido a utilizar dado por lo bajo de su valor (entre 0,2 y 0,55).

6.20. Gráficos de comparación entre la distribución porcentual promedio del diámetro polar v/s ecuatorial para frutos grandes y frutos pequeños

Antonio Figueroa

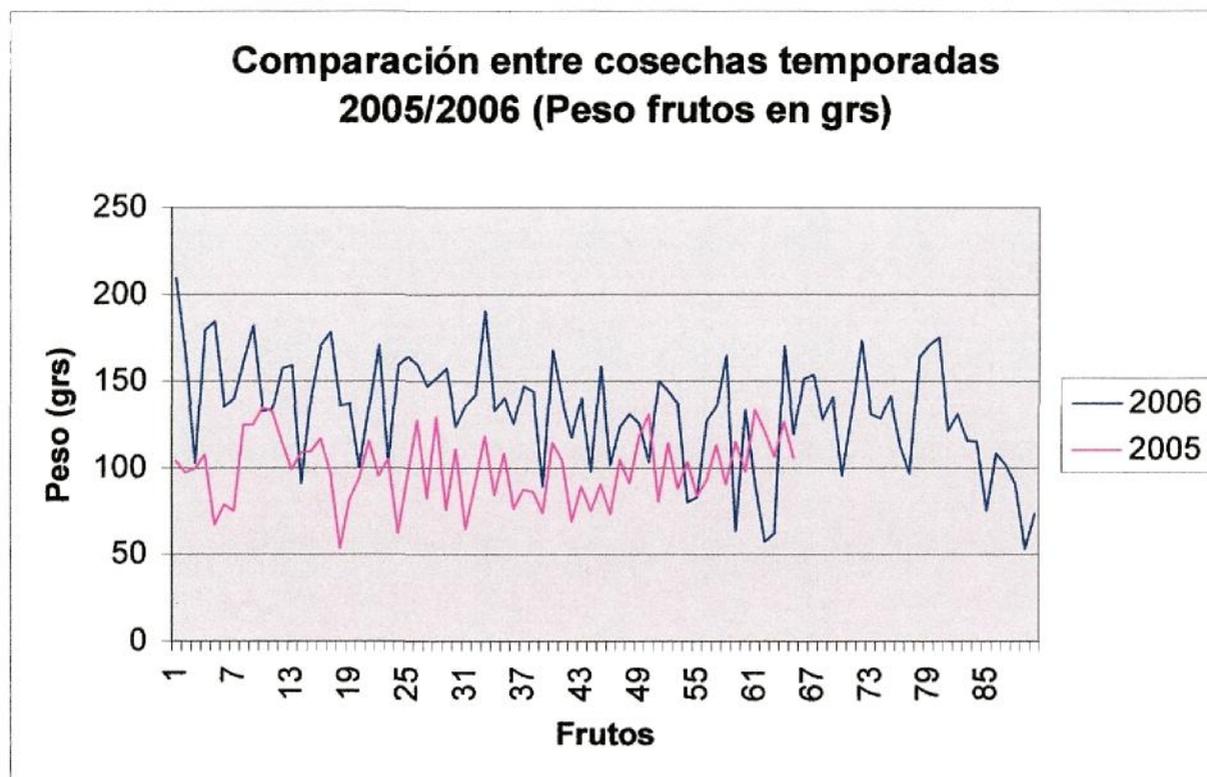


Julio Hernandez



En ambos casos, y como se especuló anteriormente, se puede afirmar que para frutos más grandes el diámetro polar es mayor en proporción al diámetro ecuatorial, por lo que esta fruta tiende a ser más alargada en comparación a una fruta más pequeña que se presenta más redondeada.

6.21. Gráfico de comparación entre cosechas temporadas 2005/2006



Se observa un aumento en el rendimiento producto de un mayor desarrollo en las plantas lo que se espera continúe en aumento en las temporadas venideras.

## **7. FICHAS TÉCNICAS**

## 7.1. Ficha Técnica cultivo tunas año 0 (establecimiento)

ESTUDIO AGRO-ECONÓMICO	
CULTIVO	Tunas 2003-2007
Antonio Figueroa, Pencahue	

PRODUCCIÓN (kg)	0			
HECTÁREAS CULTIVADAS	0,17			
RENDIMIENTO (kg/ha)	0	VALOR UNIDADES		
PRECIO POR (\$/kg)	278	5.000		
		JORNADA HOMBRE		
Nº	LABOR	MES	Nro.	COSTO \$
1	Cercado perimetral	ene	4	20.000
2	Trazado marco plantación	ene	1	5.000
3	Hoyadura	feb	8	40.000
4	Plantación	mar	1	5.000
5	Fertilización	mar	1	5.000
6	Riegos	mar	1	5.000
7	Podas	abr	4	20.000
8	Control de malezas manual	sep	3	15.000
9	Cosecha	mar	0	0
TOTAL LABORES			23	115.000

Nº	INSUMOS	MES	Cantidad	Unidad	Tipo	Valor	COSTO \$
1	Paletas tunas	ene	280	unid.	Ecotipo nacional	150	42.000
2	Urea	ene	56	Kilogramos	Granulada	115	6.440
3	Superfosfato Triple	ene	42	Kilogramos		187	7.854
4	Ultrasol	ene	22	Kilogramos	Producción	720	15.840
5	Polines	ene	50	unid.	Impregnado	1.000	50.000
6	Malla	ene	165	metros	Cuadrículada	300	49.500
7	Fletes	mar	4	unid.		10.000	40.000
8							
9							
TOTAL INSUMOS							211.634

	POR HA	POR KG	PRODUCTOR
1.- COSTOS LABOR, INSUMO	1.921.376	0	326.634
2.- VARIOS E IMPREVISTOS (5%)	96.069	0	16.332
3.- COSTO FINANCIERO (15% ANUAL)	302.617	0	51.445
TOTAL COSTO DIRECTO : \$	2.320.062	0	394.411
4.- INGRESOS TOTALES	0	0	0
5.- MARGEN BRUTO (IT-CD)	-2.320.062	0	-394.411
6.- RELACIÓN INGRESO/COSTO	0	0	0
UNTO DE EQUILIBRIO EN KG/H	8.346		

## 7.2. Ficha Técnica cultivo tunas año 4 (inicio producción)

ESTUDIO AGRO-ECONÓMICO	
CULTIVO	Tunas 2003-2007
Antonio Figueroa, Pencahue	

PRODUCCIÓN (kg)	1.200			
HECTÁREAS CULTIVADAS	0,17			
RENDIMIENTO (kg/ha)	6.920	VALOR UNIDADES		
PRECIO POR (\$/kg)	278	5.000		
Nº	LABOR	MES	JORNADA HOMBRE	
			Nro.	COSTO \$
1	Cercado perimetral		0	0
2	Trazado marco plantación		0	0
3	Hoyadura		0	0
4	Plantación		0	0
5	Fertilización	mar/oct	1	5.000
6	Riegos	mar	1	5.000
7	Podas	abr	4	20.000
8	Control de malezas manual	sep	3	15.000
9	Cosecha	mar	2	10.000
TOTAL LABORES			11	55.000

Nº	INSUMOS	MES	Cantidad	Unidad	Tipo	Valor	COSTO \$	
1	Paletas tunas		0	unid.	Ecotipo nacional	150	0	
2	Urea	mar/oct	56	Kilogramos	Granulada	115	6.440	
3	Superfosfato Triple	oct	42	Kilogramos		187	7.854	
5	Ultrasol	nov/dic	22	Kilogramos	Producción	720	15.840	
6	Polines		0	unid.	Impregnado	1.000	0	
7	Malla		0	metros	Cuadrículada	300	0	
8	Fletes	mar	4	unid.		10.000	40.000	
9								
10								
TOTAL INSUMOS								70.134

	POR HA	POR KG	PRODUCTOR
1.- COSTOS LABOR, INSUMO	736.082	106	125.134
2.- VARIOS E IMPREVISTOS (5%)	36.804	5	6.257
3.- COSTO FINANCIERO (15% ANUAL)	115.933	17	19.709
TOTAL COSTO DIRECTO : \$	888.819	128	151.099
4.- INGRESOS TOTALES	1.923.760	278	327.039
5.- MARGEN BRUTO (IT-CD)	1.034.941	150	175.940
6.- RELACIÓN INGRESO/COSTO	2	2	2
PUNTO DE EQUILIBRIO EN KG/HA	3.197		

### 7.3. Ficha Técnica cultivo tunas (plena producción)

ESTUDIO AGRO-ECONÓMICO	
CULTIVO	Tunas 2003-2007
Antonio Figueroa, Penciahue	

PRODUCCIÓN (kg)	3.400		
HECTÁREAS CULTIVADAS	0,17		
RENDIMIENTO (kg/ha)	20.000	VALOR UNIDADES	
PRECIO POR (\$/kg)	278		5.000
Nº	LABOR	MES	JORNADA HOMBRE
			Nro. COSTO \$
1	Cercado perimetral		0 0
2	Trazado marco plantación		0 0
3	Hoyadura		0 0
4	Plantación		0 0
5	Fertilización	mar/oct	1,5 7.500
6	Riegos	mar	1 5.000
7	Podas	abr	6 30.000
8	Control de malezas manual	sep	5 25.000
9	Cosecha	mar	4 20.000
TOTAL LABORES			17,5 87.500

Nº	INSUMOS	MES	Cantidad	Unidad	Tipo	Valor	COSTO \$
1	Paletas tunas		0	unid.	Ecotipo nacional	150	0
2	Urea	mar/oct	72	Kilogramos	Granulada	115	8.280
3	Superfosfato Triple	oct	42	Kilogramos		187	7.854
5	Ultrasol	nov/dic	32	Kilogramos	Producción	720	23.040
6	Polines		0	unid.	Impregnado	1.000	0
7	Malla		0	metros	Cuadriculada	300	0
8	Fletes	mar	8	unid.		10.000	80.000
TOTAL INSUMOS							119.174

	POR HA	POR KG	A PRODUCTOR
1.- COSTOS LABOR, INSUMO	1.215.729	61	206.674
2.- VARIOS E IMPREVISTOS (5%)	60.786	3	10.334
3.- COSTO FINANCIERO (15% ANUAL)	191.477	10	32.551
TOTAL COSTO DIRECTO: \$	1.467.993	73	249.559
4.- INGRESOS TOTALES	5.560.000	278	945.200
5.- MARGEN BRUTO (IT-CD)	4.092.007	205	695.641
6.- RELACIÓN INGRESO/COSTO	4	4	4
PUNTO DE EQUILIBRIO EN KG/HA	5.281		

#### **7.4. Consideraciones**

- Precio del producto: se ha considerado el precio promedio de últimos 25 años (\$278/kg) (Fuente ODEPA)
- Valor Jornada Hombre: \$5.000/jh
- Se consideró para la elaboración de ficha técnica situación de terreno óptima o potencial (bajo las condiciones edafoclimáticas del sector) por cuanto el productor contó con los mayores rendimientos.
- Sólo se ha considerado efectuar una cosecha al año, cuando con manejo técnico se pretende obtener 2.
- Se ha utilizado un rendimiento en plena producción (7mo año en adelante) de sólo 20 ton/ha (con mejores medidas de manejo existe un potencial de 40 ton/ha)

## **8. ANÁLISIS ECONÓMICO**

## 16.2. Flujo de caja del proyecto

ITEM	Año							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
<b>1. ENTRADAS</b>								
Venta de fruta fresca	0	0	0	1.346.632	1.946.000	2.780.000	5.560.000	11.632.632
Productos elaborados	0	0	0	577.128	600.213	624.222	649.191	2.450.753
Venta material propagación (paletas)	374.850	389.844	405.438	421.655	438.521	456.062	474.305	2.960.676
<b>Total Ingresos Total Productores</b>	<b>374.850</b>	<b>389.844</b>	<b>405.438</b>	<b>2.345.415</b>	<b>2.984.735</b>	<b>3.860.284</b>	<b>6.683.495</b>	<b>17.044.061</b>
<b>Egresos afectos a impuestos</b>								
Insumos agrícolas y de proceso	706.671	734.937	764.335	736.082	765.526	796.147	827.993	5.331.690
Elaboración productos artesanales	0	0	0	294.433	306.210	318.459	331.197	1.250.299
Gastos Generales	50.000	52.000	54.080	56.243	58.493	60.833	63.266	394.915
<b>Total Egresos Total Productores</b>	<b>756.671</b>	<b>786.937</b>	<b>818.415</b>	<b>1.086.758</b>	<b>1.130.229</b>	<b>1.175.438</b>	<b>1.222.456</b>	<b>6.976.904</b>
Gastos no desembolsables								
Utilidad antes de impuesto	-381.821	-397.093	-412.977	1.258.657	1.854.506	2.684.846	5.461.040	10.067.157
Impuesto	-72.546	-75.448	-78.466	239.145	352.356	510.121	1.037.598	1.912.760
Utilidad después de impuesto	-309.275	-321.646	-334.511	1.019.512	1.502.150	2.174.725	4.423.442	8.154.397
Valor de desecho del proyecto							1.000.000	
Egresos no afectos a impuesto								
Ingresos no afectos a impuesto	-309.275	-321.646	-334.511	1.019.512	1.502.150	2.174.725	5.423.442	8.154.397
<b>TOTAL</b>	<b>-309.275</b>	<b>-321.646</b>	<b>-334.511</b>	<b>1.019.512</b>	<b>1.502.150</b>	<b>2.174.725</b>	<b>5.423.442</b>	<b>8.154.397</b>

### Consideraciones:

- Del total de fruta cosechada se destina un 70% para venta de fruta fresca y un 30% para proceso.
- Se considera un rendimiento de 1,5 paletas (producto de poda) por planta/año y 1.666 plantas/ha (con un marco de 4 x 1,5 m)

## **9. IMPACTOS Y LOGROS DEL PROYECTO**

**Cuadro 9.1. Impactos productivos, económicos y comerciales**

Logro	Al inicio del proyecto	Al final del proyecto	Diferencial
Formación de empresa o unidades de negocio	0	1	1
Producción (por producto)	0	4.200 kg/ha (prom.)	+4.200 kg/ha
Costos de producción	0	\$125.134	+\$125.134
Ventas y/ ingresos	0	\$327.039	+327.039
Nacional	0	\$327.039	+327.039
Internacional	0	0	0
Convenios comerciales	0	0	0

**Cuadro 9.2. Impactos sociales**

Logro	Al inicio del proyecto	Al final del proyecto	Diferencial
Nivel de empleo anual	0	9 meses/año	9 meses/año
Nuevos empleos generados	0	1 jornal/productor	1 jornal/productor
Productores o unidades de negocio replicadas	11	15	4

**Cuadro 9.3. Impactos tecnológicos**

Logro	Número			Detalle
	Nuevo en mercado	Nuevo en la empresa	Mejorado	
Producto			Tunas frescas	Se mejora rendimiento y poscosecha
Proceso	Productos elaborados a partir de la tuna			Aun no se entra en producción comercial
Servicio			Venta de paletas seleccionadas	Se apoya la venta de éstas mediante el uso de registros productivos

**Cuadro 9.4. Creación de alianzas y proyectos relacionados**

Logro	Número	Detalle
Convenio o alianza	2	Universidad de Chile y Surfrut
Generación nuevos proyectos	2       6	Servicio de Asesoría Técnica Predial (SAT-Indap)  Servicio de Asesoría a Empresas (SAE-Indap)  Programa de Recuperación de Suelos Degradados

## **10. PROBLEMAS ENFRENTADOS DURANTE EL PROYECTO**

- Legales

Para la adjudicación del Bono de Riego Campesino (INDAP) se requiere acreditar la propiedad de la tierra por lo que en el caso de agricultores pertenecientes a sucesiones se ha debido realizar un contrato de arrendamiento para optar a este subsidio.

- Técnicos

El principal problema de tipo técnico ha sido el ataque de lagomorfos (conejos) a las paletas establecidas. Este ha sido subsanado mediante la colocación de trampas del tipo "huache" (trampas de alambre dispuestas en sitios estratégicos del recorrido de la plaga) y la caza nocturna mediante escopetas.

Otro problema enfrentado es la ausencia de sistemas de riego para los tunales y la demora por parte del INDAP en la adjudicación y efectiva instalación. Esto ha sido solucionado en parte por los agricultores quienes han debido regar con baldes y/o mangueras su cultivo, determinando frecuencias de riego variables entre los distintos módulos y en el mismo tunal.

#### *10.1. Actividad: Análisis de las condiciones prediales de los agricultores beneficiarios*

- Ausencia de registros de cosecha y/o venta, y por lo tanto determinación incierta de los rendimientos e ingresos obtenidos en la cosecha por sus cultivos actuales.
  - Desconocimiento del caudal de agua disponible en el predio por parte de los agricultores.
  - Desconocimiento de la superficie por potreros y o cultivos en cada predio.
- Adaptaciones o modificaciones introducidas
    - Capacitación e incorporación a futuro de registros productivos.

- Medición de potreros y cálculo de superficies por cultivo actual.
- Medición o aforo del caudal disponible.

*10.2. Actividad: Visita del equipo técnico a distintos productores de tuna en Chile (selección y compra de material genético)*

En general no se detectó mayores problemas para la realización de las visitas técnicas, salvo la ausencia de registros productivos para la sistematización de la información. Es necesario mencionar, sin embargo, que no se llegó a ningún acuerdo con los agricultores de Litueche por cuanto el material a vender se hallaba con fruta para la temporada venidera y además no contaban con la suficiente organización para recolectar ese material.

- Adaptaciones o modificaciones introducidas  
Sin sugerencias.

*10.3. Actividad: Gira de captación de experiencias de agricultores a zonas productoras de tunas dentro de Chile*

- La amplitud del recorrido y en ocasiones la edad de los agricultores redundaba en la incomodidad de éstos debido a la poca o nula costumbre de viajar grandes distancias.
- Excesivo calor durante el recorrido.
- Timidez o falta de iniciativa de parte de algunos agricultores para realizar cuestionamientos al "expositor" (Sr. Moisés Rojas).

- Adaptaciones o modificaciones introducidas
  - Dadas la distancia a recorrer se planteó la necesidad de arrendar bus con butacas reclinables para proporcionar mayor comodidad a los asistentes a la gira.
  - Se realiza sólo una detención en el camino hacia Til-Til a la altura de Requinoa, de modo de dar la posibilidad de un refrigerio.

- A pesar del excesivo calor se recorre los predios en forma normal tratando de aprovechar las sombras presentes en el campo.
- Se percata de la mayor cercanía que sienten los agricultores hacia el Coordinador del proyecto, dado que éstos le plantean sus inquietudes y posteriormente se les motiva para que dirijan sus preguntas directamente hacia el “expositor”.

*10.4. Actividad: Capacitación en técnicas de plantación de tunas y plantación de paletas de tunas traídas de zonas productoras de Chile*

- Problemas

Sin problemas.

- Adaptaciones o modificaciones introducidas

Sin sugerencias.

*10.5. Actividad: Asistencia técnica predial*

- En el caso particular de la localidad de Batuco (Comuna de Penciahue) los agricultores se hallaban trabajando en un programa de empleo (CONAF), por lo que fue necesario coordinar las asesorías técnicas para el día jueves o viernes, días que se encontraba a los productores en sus predios.
- Dada la concordancia de las tareas a ejecutar por el proyecto y las labores de cosecha propias de la temporada, en ocasiones los agricultores no cumplían con la tarea programada lo que acarrea atraso en el cumplimiento de la labor.

- Adaptaciones o modificaciones introducidas

- En el caso de Batuco y como se mencionó anteriormente se programó las visitas de asesorías para los días jueves o viernes.
- Fue necesario intensificar las visitas de asesoría para llevar un correcto seguimiento de las labores a realizar por parte de los agricultores, tanto por la forma de su ejecución como por su realización propiamente tal.

#### 10.6. Actividad: *Plantación de unidades demostrativas*

- Manejo de paletas (espinas). A pesar de las medidas preventivas tomadas para evitar pincharse con las espinas de las tunas, las personas que estuvimos implicadas tanto en la descarga de material en Talca como en su distribución hacia los predios sufrimos muchos pinchazos.
  - Traslado a predios. El principal problema en este punto fue la accesibilidad a los predios: caminos en mal estado, con arena, estrechos, etc.
  - Trazado marco de plantación. En este ítem el principal problema fue la presencia de terrenos muy ondulados y con excesiva pendiente que demoraban la ejecución de la labor.
  - Cercado perimetral y hoyadura. Los terrenos destinados a la plantación de paletas por lo general no tenían laboreo agrícola (araduras, rastrajes) hace muchas temporadas y la mayoría era utilizado para el pastoreo de animales por lo que se hallaban muy duros para su laboreo.
  - Plantación. Heterogeneidad en tamaño de paletas y su consecuente diferencia en profundidad de plantación.
- Adaptaciones o modificaciones introducidas
    - Manejo de paletas. Se cambió los guantes de cuero por unos de goma, pero, al parecer, se requerirá de mucha experiencia para trabajar con el tunal sin sufrir daños.
    - Hoyadura. Se instruyó a los agricultores para que remojaran el punto de plantación en forma previa a la hechura del hoyo y, de este modo, facilitar su confección.
    - Plantación. Se instruye a los agricultores para que profundicen el hoyo de plantación para aquellas paletas más grandes y que rellenen el hoyo para aquellas más pequeñas.

*10.7. Toma de registros y control de los módulos a través de variables de adaptación y producción*

Al excavar la tierra para la evaluación de la emisión de raíces, y como consecuencia de lo delicado de éstas, se produjo pérdida de raíces.

- Adaptaciones o modificaciones introducidas

En una labor "quirúrgica" se trató de no dañar raíces al excavar en busca de ellas, sin embargo, esto fue prácticamente imposible.

## **11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **Conclusiones y recomendaciones**

El desarrollo del proyecto "Establecimiento de tunales (*Opuntia ficus-indica*) como alternativa productiva de una agricultura sustentable en el secano de la provincia de Talca", iniciado en noviembre de 2002 y que finaliza en abril de 2007 (Concurso Nacional de Proyectos 2002), ha entregado una nueva alternativa de producción para pequeños agricultores de las zonas involucradas (Comunas de Péncahue y Curepto), al determinarse mediante esta validación una amplia adaptabilidad de la especie a las condiciones edafológicas y climáticas, y desarrollarse su cultivo con una relativa facilidad a las condiciones de manejo transferidas y aplicadas por los pequeños agricultores.

Desde el punto de vista técnico:

- En futuros establecimientos de tunales considerar malla hexagonal o tipo "gallinero" para evitar el ataque de lagomorfos.
- Se ha podido apreciar la rusticidad y adaptabilidad de la planta de tuna, la que ha resistido su traslado, períodos de escasez hídrica una vez ya plantada y diferencias en condiciones edáficas.
- Si bien el establecimiento ha sido el adecuado para la época de plantación, se recomienda adelantar éste para septiembre-octubre y de este modo acelerar la entrada en producción del tunal.
- uso de registros y llevar una información sistemática respecto del establecimiento y desarrollo del cultivo, en forma particular para cada predio, y de este modo contar los medios para tomar decisiones técnicas fidedignas y aplicables a cada condición individual.
- descartar por completo la plantación de tunales en terrenos de exposición solar Sur y/o aledaños a plantaciones forestales.
- Si bien existen antecedentes en cuanto a calidad organoléptica y nutritiva en los frutos de tuna (Agroecología, cultivo y usos del nopal, FAO 1999), estos han sido obtenidos bajo condiciones muy distintas a las que poseemos en nuestro medio y por lo demás en variedades y/o ecotipos diferentes a los que poseen los productores de la zona de influencia del

presente proyecto (muchos han sido realizados en variedades mexicanas y/o otras especies de *Opuntias*, como la *amyclaea*). Cabe, entonces realizar estos estudios para apoyar de mejor manera una cadena de comercialización posterior, con datos propios de la zona, en busca de una posterior denominación de origen.

- No existen datos respecto de la inocuidad de la tuna o sus derivados ya sea en una etapa productiva o de cosecha y/o almacenamiento. Es decir, para apoyar también cualquier proceso de inserción en mercados exigentes se hace necesario evaluar la aptitud de el o los productos de la tuna para no causar daño a la salud del consumidor ya sea por elementos inherentes al ambiente, agroquímicos o agentes biológicos tales como bacterias y hongos, entre otros.
- Se requiere una estandarización, vale decir, que el producto siempre presente las mismas características. Esto no se da en el fruto fresco y no se presenta información respecto de productos elaborados.
- Evaluación condiciones de almacenamiento (fruta y nopalitos) en relación a la temperatura a la que se someterá los productos cosechados y/o elaborados.

Desde el punto de vista económico:

- Para enfrentar el nuevo desafío de insertar los productos generados (tanto en su estado fresco como elaborado) en las condiciones de mercado local, nacional o internacional, y de modo de diferenciar dichos productos para conferirle atributos de calidad (más allá de su color, sabor o aroma), se hace necesario incorporar otros elementos tales como la protección del productor, del consumidor y del medio ambiente. Estos aspectos son considerados de suma importancia también, en la medida que los consumidores pagan mejores precios por tales características.

Desde el punto de vista de gestión:

- Dada la importancia del recurso hídrico para lograr resultados económicamente sustentables, se hace necesario contar con financiamiento para su inversión, ya sea a través de fuentes gubernamentales como el INDAP o el mismo FIA.
- No programar actividades grupales (talleres, charlas, etc.) en el período estival en el que los agricultores no disponen de tiempo, dado que su mano de obra es de tipo familiar.
- Evaluar las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores en torno al cultivo de las tunas.
- Evaluar la normativa y/o regulaciones nacionales o internacionales vinculadas a los productos derivados de la tuna.

## **13. ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN**

## Talleres

Descripción	Participantes	Fecha
Taller de formación general en técnica del cultivo de la tuna y sus perspectivas económicas y apoyo a la evaluación del cultivo	Productores proyecto	May 2003
Taller de recuperación de suelos degradados y su manejo	Productores proyecto	May 2003
Taller en sistemas de riego tecnificado	Productores proyecto	May 2003
Talleres de manejo del cultivo de tuna	Productores proyecto	1)May 2003, 2)May 2004, 3)may 2005 4) sep 2005, 5) mar 2006 6) sep 2006
Taller de recuperación de suelos degradados y cultivos intercalares	Pequeños productores de las comunas de Vichuquén, Empedrado, Hualañé, Curepto y Pencahue	Oct 2003-Abr2004
Talleres de Elaboración de la tuna y sus subproductos	Productores proyecto	1)Sep 2004, 2) abril 2005
Talleres de cosecha de tunas	Productores proyecto	1)mar 2005 2)mar 2006 3)mar 2007

### Días de Campo

Descripción	Participantes	Fecha
Manejo de tunales	Pequeños productores de las comunas de Vichuquén, Empedrado, Hualañé, Curepto y Pencahue	oct 2003-abr2004

### Reuniones o charlas técnicas

Descripción	Participantes	Fecha
Capacitación en técnicas de plantación de tunas y plantación de paletas de tunas traídas de zonas productoras de Chile	Productores proyecto	dic 2002
Charla técnica denominada "El cultivo de la tuna: Antecedentes de mercado y cultivo"	Pequeños productores de comuna de Chanco	dic 2004
Charla técnica denominada "El cultivo de la tuna: Antecedentes de mercado y cultivo"	Pequeños productores de comuna de Pequeños productores de comuna de Vichuquén	1)Dic 2005 2)Abr 2007
Charla técnica denominada "El cultivo de la tuna: Antecedentes de mercado y cultivo" (dictada por asesor externo)	Profesionales de equipos Prodesal (Indap) de la región	1)mar 2005 2)dic 2006
Charla de difusión técnica y gestión para FIA	Profesionales de VIII Región del Bío-Bío	Mar 2006

#### Artículos en prensa y/o radio

Descripción	Fecha
Participación en programa radial "Radio Familia" de amplia cobertura en el medio rural regional (frecuencia AM)	Mar 2004

#### Páginas web

Descripción	Fecha
Difusión e intercambio técnico con productores de Argentina, E.E.U.U, y Chile	Jun-dic 2005

#### Participación en ferias

Descripción	Fecha
Feria Internacional "Intervictis - Interfructa" (Recinto Fital, Talca)	Sep 2004
Muestra gastronómica "Calidillos y Cazuelas"	Abr 2007

## **14. ANEXOS**

**ANEXO 1: FICHA DATOS PERSONALES****FICHA REPRESENTANTE LEGAL**

<b>Tipo de actor en el Proyecto (A)</b>	Representante legal del agente postulante		
<b>Nombres</b>	Jorge Miguel		
<b>Apellido Paterno</b>	Brito		
<b>Apellido Materno</b>	Obreque		
<b>RUT Personal</b>			
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	Fundación Crate		
<b>RUT de la Organización</b>	70.552.800-4		
<b>Tipo de Organización</b>	<input type="checkbox"/> Pública	<input type="checkbox"/> Privada	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Director Ejecutivo		
<b>Dirección (laboral)</b>	2 poniente 1338		
<b>País</b>	Chile		
<b>Región</b>	VII Región del Maule		
<b>Ciudad o Comuna</b>	Talca		
<b>Fono</b>	071-220059		
<b>Fax</b>	071-231052		
<b>Celular</b>			
<b>Email</b>	direccion@crate.cl		
<b>Web</b>	www.crate.cl		
<b>Género</b>	<input type="checkbox"/> Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Femenino
<b>Fecha de nacimiento</b>			
<b>Etnia (B)</b>	Sin clasificar		
<b>Tipo (C)</b>	Profesional		

## FICHA COORDINADORES Y EQUIPO TÉCNICO

<b>Tipo de actor en el Proyecto (A)</b>	Coordinador Principal		
<b>Nombres</b>	Jorge Miguel		
<b>Apellido Paterno</b>	Brito		
<b>Apellido Materno</b>	Obreque		
<b>RUT Personal</b>			
<b>Nombre de la Organización o Institución donde trabaja</b>	Fundación Crate		
<b>RUT de la Organización</b>	70.552.800-4		
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Director Ejecutivo		
<b>Dirección (laboral)</b>	2 poniente 1338		
<b>País</b>	Chile		
<b>Región</b>	VII Región del Maule		
<b>Ciudad o Comuna</b>	Talca		
<b>Fono</b>	071-220059		
<b>Fax</b>	071-231052		
<b>Celular</b>			
<b>Email</b>	direccion@crate.cl		
<b>Web</b>	www.crate.cl		
<b>Género</b>	Masculino <input type="checkbox"/>	X	Femenino <input type="checkbox"/>
<b>Fecha de nacimiento</b>			
<b>Etnia (B)</b>	Sin clasificar		
<b>Tipo (C)</b>	Profesional		

Tipo de actor en el Proyecto (A)	Coordinador Alterno			
Nombres	Francisco Javier			
Apellido Paterno	Herrera			
Apellido Materno	Alcaino			
RUT Personal				
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Fundación Centro regional de Asistencia Técnica y Empresarial			
RUT de la Organización	70.552.800-4			
Tipo de Organización	Pública		Privada	X
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Coordinador Área Desarrollo Sustentable			
Profesión	Ing. Agrónomo			
Especialidad	Fruticultura - Desarrollo Rural			
Dirección (laboral)	2 Poniente #1338			
País	Chile			
Región	Séptima			
Ciudad o Comuna	Talca			
Fono	071-220059			
Fax	071-231052			
Celular	08-4282920			
Email	<a href="mailto:areatalca@crate.cl">areatalca@crate.cl</a>			
Web	<a href="http://www.crate.cl">www.crate.cl</a>			
Género	Masculino	X	Femenino	
Etnia (B)				
Tipo (C)				

Tipo de actor en el Proyecto (A)	<b>Equipo Técnico</b>			
Nombres	Francis Alex			
<b>Apellido Paterno</b>	Miño			
<b>Apellido Materno</b>	Ramos			
<b>RUT Personal</b>				
<b>Nombre de la Organización o Institución</b>	Fundación Centro regional de Asistencia Técnica y			
<b>RUT de la Organización</b>	70.552.800-4			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública		Privada	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Jefe Técnico Proyectos			
<b>Profesión</b>	Ingeniero Agrónomo			
<b>Especialidad</b>	Fruticultura/Desarrollo Rural			
<b>Dirección (laboral)</b>	2 Poniente #1338			
<b>País</b>	Chile			
<b>Región</b>	Séptima			
<b>Ciudad o Comuna</b>	Talca			
<b>Fono</b>	071-220059			
<b>Fax</b>	071-231052			
<b>Celular</b>				
<b>Email</b>	<a href="mailto:areatalca@crate.cl">areatalca@crate.cl</a>			
<b>Web</b>	<a href="http://www.crate.cl">www.crate.cl</a>			
<b>Género</b>	<b>Masculino</b>		Femenino	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Etnia (B)</b>				

Tipo de actor en el Proyecto (A)	<b>Equipo Técnico</b>			
Nombres	Juan Carlos			
<b>Apellido Paterno</b>	Arévalo			
<b>Apellido Materno</b>	Rojas			
<b>RUT Personal</b>				
<b>Nombre de la Organización o Institución</b>	Fundación Centro regional de Asistencia Técnica y			
<b>RUT de la Organización</b>	70.552.800-4			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Comercialización			
<b>Profesión</b>	Ing. Comercial			
<b>Especialidad</b>				
<b>Dirección (laboral)</b>	2 Poniente #1338			
<b>País</b>	Chile			
<b>Región</b>	Séptima			
<b>Ciudad o Comuna</b>	Talca			
<b>Fono</b>	071-220059			
<b>Fax</b>	071-231052			
<b>Celular</b>				
<b>Email</b>	<a href="mailto:areatalca@crate.cl">areatalca@crate.cl</a>			
<b>Web</b>	<a href="http://www.crate.cl">www.crate.cl</a>			
<b>Género</b>	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino	<input type="checkbox"/>
<b>Etnia (B)</b>				
<b>Tipo (C)</b>				

Tipo de actor en el Proyecto (A)	<b>Equipo Técnico</b>			
Nombres	Susan			
<b>Apellido Paterno</b>	Luna			
<b>Apellido Materno</b>	Muñoz			
<b>RUT Personal</b>				
<b>Nombre de la Organización o</b>	Fundación Centro regional de Asistencia Técnica			
<b>RUT de la Organización</b>	70.552.800-4			
<b>Tipo de Organización</b>	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Cargo o actividad que desarrolla en ella</b>	Organización			
<b>Profesión</b>	Socióloga			
<b>Especialidad</b>				
<b>Dirección (laboral)</b>	2 Poniente #1338			
<b>País</b>	Chile			
<b>Región</b>	Séptima			
<b>Ciudad o Comuna</b>	Talca			
<b>Fono</b>	071-220059			
<b>Fax</b>	071-231052			
<b>Celular</b>				
<b>Email</b>	<a href="mailto:areatalca@crate.cl">areatalca@crate.cl</a>			
<b>Web</b>	<a href="http://www.crate.cl">www.crate.cl</a>			
<b>Género</b>	<b>Masculino</b>	<input type="checkbox"/>	Femenino	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Etnia (B)</b>				

### Ficha Participantes o Beneficiarios Directos

Tipo de actor en el Proyecto (A)	Beneficiario directo / Productor		
Nombres	Luis Antonio		
Apellido Paterno	Figueroa		
Apellido Materno	Muñoz		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja			
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella			
Profesión	Agricultor		
Especialidad			
Dirección (laboral)	Las Palmas de Toconey s/n, Penciahue		
País	Chile		
Región	VII Región del Maule		
Ciudad o Comuna	Penciahue		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
Etnia (B)			
Tipo (C)	Productor individual pequeño		

Tipo de actor en el Proyecto (A)	Beneficiario directo / Productor		
Nombres	Rudecindo Anatolio		
Apellido Paterno	Retamal		
Apellido Materno	Toledo		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja			
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	<input type="checkbox"/> Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella			
Profesión	Agricultor		
Especialidad			
Dirección (laboral)	Tanhuao s/n, Pencahue		
País	Chile		
Región	VII Región del Maule		
Ciudad o Comuna	Pencahue		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	<input type="checkbox"/> Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Femenino
Etnia (B)			
Tipo (C)	Productor individual pequeño		

Tipo de actor en el Proyecto (A)	Beneficiario directo / Productor		
Nombres	Jesus Esteban		
Apellido Paterno	Gajardo		
Apellido Materno	Marquez		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja			
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella			
Profesión	Agricultor		
Especialidad			
Dirección (laboral)	La Orilla, Curepto		
País	Chile		
Región	VII Región del Maule		
Ciudad o Comuna	Curepto		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
Etnia (B)			
Tipo (C)	Productor individual pequeño		

Tipo de actor en el Proyecto (A)	Beneficiario directo / Productor		
Nombres	María Dolores		
Apellido Paterno	Marquez		
Apellido Materno	Villacura		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja			
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	<input type="checkbox"/> Pública	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella			
Profesión	Agricultor		
Especialidad			
Dirección (laboral)	La Orilla, Curepto		
País	Chile		
Región	VII Región del Maule		
Ciudad o Comuna	Curepto		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Femenino
Etnia (B)			
Tipo (C)	Productor individual pequeño		

Tipo de actor en el Proyecto (A)	Beneficiario directo / Productor		
Nombres	Marcos Enrique		
Apellido Paterno	Gonzalez		
Apellido Materno	Valdes		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja			
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	<input type="checkbox"/> Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella			
Profesión	Agricultor		
Especialidad			
Dirección (laboral)	La Orilla, Curepto		
País	Chile		
Región	VII Región del Maule		
Ciudad o Comuna	Curepto		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	<input type="checkbox"/> Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Femenino
Etnia (B)			
Tipo (C)	Productor individual pequeño		

Tipo de actor en el Proyecto (A)	Beneficiario directo / Productor			
Nombres	Héctor Orocindo			
Apellido Paterno	Rossi			
Apellido Materno	Urzúa			
RUT Personal				
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja				
RUT de la Organización				
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada	<input type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella				
Profesión	Agricultor			
Especialidad				
Dirección (laboral)	Tanhuao s/n, Penciahue			
País	Chile			
Región	VII Región del Maule			
Ciudad o Comuna	Penciahue			
Fono				
Fax				
Celular				
Email				
Web				
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino	<input type="checkbox"/>
Etnia (B)				
Tipo (C)	Productor individual pequeño			

Tipo de actor en el Proyecto (A)	Beneficiario directo / Productor		
Nombres	Francisco Aníbal		
Apellido Paterno	Hormazabal		
Apellido Materno	Ramos		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja			
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella			
Profesión	Agricultor		
Especialidad			
Dirección (laboral)	Batuco Abajo s/n, Penciahue		
País	Chile		
Región	VII Región del Maule		
Ciudad o Comuna	Penciahue		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino
Etnia (B)			
Tipo (C)	Productor individual pequeño		

Tipo de actor en el Proyecto (A)	Beneficiario directo / Productor		
Nombres	Celín Antonio		
Apellido Paterno	Hormazabal		
Apellido Materno	Ramos		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja			
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	<input type="checkbox"/> Pública	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella			
Profesión	Agricultor		
Especialidad			
Dirección (laboral)	Batuco Abajo s/n, Penciahue		
País	Chile		
Región	VII Región del Maule		
Ciudad o Comuna	Penciahue		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	<input type="checkbox"/> Masculino	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> Femenino
Etnia (B)			
Tipo (C)	Productor individual pequeño		

Tipo de actor en el Proyecto (A)	Beneficiario directo / Productor		
Nombres	Francisca Leonor		
Apellido Paterno	Hormazabal		
Apellido Materno	Ramos		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja			
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	<input type="checkbox"/> Pública	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella			
Profesión	Agricultor		
Especialidad			
Dirección (laboral)	Batuco Abajo s/n, Penciahue		
País	Chile		
Región	VII Región del Maule		
Ciudad o Comuna	Penciahue		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Femenino
Etnia (B)			
Tipo (C)	Productor individual pequeño		

Tipo de actor en el Proyecto (A)	Beneficiario directo / Productor		
Nombres	Manuel Antonio		
Apellido Paterno	Gutierrez		
Apellido Materno	Fuentes		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja			
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	<input type="checkbox"/> Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella			
Profesión	Agricultor		
Especialidad			
Dirección (laboral)	Batuco Abajo s/n, Penciahue		
País	Chile		
Región	VII Región del Maule		
Ciudad o Comuna	Penciahue		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	<input type="checkbox"/> Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Femenino
Etnia (B)			
Tipo (C)	Productor individual pequeño		

Tipo de actor en el Proyecto (A)	Beneficiario directo / Productor			
Nombres	Julio Arnoldo			
Apellido Paterno	Hernandez			
Apellido Materno	Rojas			
RUT Personal				
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja				
RUT de la Organización				
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada	<input type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella				
Profesión	Agricultor			
Especialidad				
Dirección (laboral)	Culenar s/n, Penciahue			
País	Chile			
Región	VII Región del Maule			
Ciudad o Comuna	Curepto			
Fono				
Fax				
Celular				
Email				
Web				
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino	<input type="checkbox"/>
Etnia (B)				
Tipo (C)	Productor individual pequeño			

**ANTECEDENTES GLOBALES DE PARTICIPACIÓN DE PRODUCTORES**

REGIÓN	TIPO PRODUCTOR	GÉNERO		ETNIA	TOTALES
		FEMENINO	MASCULINO		
VII REGIÓN DEL MAULE	PRODUCTORES PEQUEÑOS	2	9	--	11
	PRODUCTORES MEDIANOS- GRANDES	0	0	--	0

**ANTECEDENTES ESPECÍFICOS DE PARTICIPACIÓN DE PRODUCTORES**

NOMBRE	UBICACIÓN PREDIO			Superficie has	Fecha ingreso al proyecto
	Región	Comuna	Dirección postal		
Luis Antonio Figueroa Muñoz	VII Región del Maule	Pencahue	Las Palmas de Toconey s/n		Nov 2002
Rudecindo Anatolio Retamal Toledo	VII Región del Maule	Pencahue	Tanhua s/n		Nov 2002
Jesus Esteban Gajardo Marquez	VII Región del Maule	Curepto	La Orilla s/n		Nov 2002
María Dolores Marquez Villacura	VII Región del Maule	Curepto	La Orilla s/n		Nov 2002

NOMBRE	UBICACIÓN PREDIO			Superficie has	Fecha ingreso al proyecto
	Región	Comuna	Dirección postal		
Marcos Enrique Gonzalez Valdes	VII Región del Maule	Curepto	La Orilla s/n		Nov 2002
Héctor Orocindo Rossi Urzúa	VII Región del Maule	Pencahue	Tanhua s/n		Nov 2002
Francisco Aníbal Hormazabal Ramos	VII Región del Maule	Pencahue	Batuco Abajo s/n		Nov 2002
Celín Antonio Hormazabal Ramos	VII Región del Maule	Pencahue	Batuco Abajo s/n		Nov 2002
Francisca Leonor Hormazabal Ramos	VII Región del Maule	Pencahue	Batuco Abajo s/n		Nov 2002
Manuel Antonio Gutierrez Fuentes	VII Región del Maule	Pencahue	Batuco Abajo s/n		Nov 2002
Julio Arnoldo Hernandez Rojas	VII Región del Maule	Curepto	Culenaar s/n		Nov 2002

## ANEXO 1.2 : FICHA DE DATOS DE LA ORGANIZACIÓN

### Ficha Agentes Postulantes y Asociados

Tipo de actor en el Proyecto (D)	Agente Postulante o Ejecutor		
Nombre de la organización, institución o empresa	Fundación Crate		
RUT de la Organización	70.552.800-4		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Dirección	2 poniente 1338		
País	Chile		
Región	VII Región del Maule		
Ciudad o Comuna	Talca		
Fono	071-220059		
Fax	071-231052		
Email	<a href="mailto:crate@netup.cl">crate@netup.cl</a>		
Web	<a href="http://www.crate.cl">www.crate.cl</a>		
Tipo de entidad (E)	Instituciones o entidades privadas		

## RESUMEN SOLICITUD EXTENSION

### 1. Antecedentes generales del proyecto

Proyecto: “Establecimiento de tunales (*Opuntia ficus-indica*) como alternativa productiva de una agricultura sustentable en el secano de la Provincia de Talca”

Código: FIA-PI-C-2002-1-A-87

Situación financiera según contrato vigente:

Aporte FIA comprometido en efectivo	: \$ 51.925.566
Aporte total entregado a la fecha	: \$ 46.643.164
Saldo por entregar	: \$ 5.282.402
Aporte en bienes	: \$ 0

Periodo de ejecución: Noviembre de 2002 – octubre de 2005

Duración propuesta inicial: 36 meses

Ampliación período de ejecución: 12 meses

Fecha de término propuesta actual: Octubre de 2006.

Duración propuesta actual: 48 meses

### 2. Objetivos

#### General

Consolidar la evaluación del cultivo de la Tuna (*Opuntia ficus-indica*) en la zona agroecológica del secano interior en las comunas de Pencahue y Curepto de la provincia de Talca, en suelos degradados del secano interior, como una alternativa productiva para pequeños agricultores.

#### Específicos

- Evaluar la respuesta de la planta a técnicas de manejo agronómico innovadoras (riego, fertilización, poda), en cuanto a desarrollo vegetativo y potencial producción.
- Caracterizar la fenología y producción comercial del cultivo de modo de evaluar su factibilidad como alternativa técnico-productiva para los productores del secano del Maule
- Potenciar la asociatividad entre los agricultores e inicio de la formalización del grupo
- Evaluación de la oferta y demanda regional e inicio de plan estratégico para la colocación del producto fresco en el mercado local

### **3. Resultados alcanzados a la fecha**

- El proyecto se encuentra con 11 módulos establecidos (inicialmente eran 8 agricultores) y con riego por goteo autocompensado instalado.
- El estado general de las plantas es satisfactorio y esta temporada todos los tunales han entrado en producción con bajo rendimiento por corresponder a la segunda temporada desde plantación.
- Se han implementado zanjas de infiltración en sectores de alta pendiente. Todos los agricultores del proyecto han sido capacitados en esta área.
- Los agricultores han sido capacitados en técnicas de riego, fertilización, poda, cosecha, tratamientos de postcosecha y preparación de algunos productos en base a frutos y paletas de tuna (mermeladas de tunas y nopalitos, arrope, salsas, láminas de pulpa deshidratadas, nopalitos en conserva). En general todas las técnicas de manejo corresponden a nuevas técnicas implementadas en tunales que hacen más eficiente y productivo el tunal.
- Se ha llevado cabo una serie de actividades de difusión y capacitación tanto entre los agricultores del proyecto con visitas a los diferentes predios y giras tecnológicas (5) a la zona tradicionalmente productora de tunas (Til Til). Además de difusión a otros sectores y agricultores (Chanco, Cauquenes, Penciahue y Empedrado)
- Se mantiene un jardín de variedades entregadas por la Universidad de Chile, de las cuales se está extrayendo material para establecer plantaciones con nuevas variedades (con diferentes colores) en los huertos de los 11 agricultores del proyecto.

### **4. Propuesta de extensión**

Se solicita un aporte de \$17.060.000 para continuar trabajando durante 12 meses adicionales. Basan su solicitud en los siguientes objetivos:

1. Se requiere una temporada más de evaluaciones de las técnicas de manejo y su efecto sobre el rendimiento del cultivo. Se debe destacar que este frutal expresa un rendimiento comercial al tercer año desde su plantación, el que se cumpliría la próxima temporada.
2. Los agricultores aún no cuentan con una estructura organizativa sólida y pertinente que se visualice como continuadora y sostenedora de la iniciativa. El grupo ha sido adecuadamente capacitado y se requiere de un producto para concretar una organización formal entorno a la cual puedan trabajar y estructurarse.
3. Se requiere consolidar una respuesta a la comercialización de un producto de calidad por parte del grupo o los grupos de productores del proyecto
4. Se requiere contar con más registros fenológicos del tunal, de manera de realizar una adecuada programación y estimación de la disponibilidad de fruta en los sectores donde se encuentran las unidades.

5. Se debe evaluar el comportamiento del tunal más adulto a condiciones de poda, riego y fertilización que se encuentran ensayando.

Se propone trabajar sobre las mismas unidades demostrativas plantadas, realizando un acabado seguimiento de los tunales en su fenología, rendimientos y comportamiento y respuesta a los manejos agronómicos que se encuentran implementando. Así como también apoyar las actividades relacionadas con la consolidación del grupo para una adecuada comercialización de su producción.

La distribución de los aportes solicitados es la siguiente:

	Monto (\$)	Obs
Recursos humanos	10.700.000	Profesional a cargo \$700.000/mes Asesor jurídico \$300.000/año Asesor especialista tunas \$800.000/año Contador \$1.200.000/año
Movilización, viáticos y combustible	2.900.0000	Viáticos \$600.000 Mantenimiento vehículo \$ 400.000 Combustible \$1.200.000 Giras capacitación agricultores \$700.000
Materiales e insumos	2.160.000	Manejo \$960.000 Capacitación \$ 960.000 Oficina \$240.000
Difusión	1.300.000	Días de campo \$ 400.000 Talleres \$ 300.000 Publicaciones \$ 600.000
Total	17.060.000	

Proyecto Crate	Edad	Producción kg/planta	Producción kg/ha
	2	4	2.500
	3	6	3.750
	4	8	5.000
	5-6	10	6.250
	7-10	14	8.750
	10-15	20	12.500
	15-20	25	15.600

Proyecto Crate	Corregido	Producción kg/ha
2	4	40000
3	6	60000
4	8	80000
5-6	10	100000
7-10	14	140000
10-15	20	200000
15-20	25	250000

Proyecto Crate	postulado	Producción kg/ha
2	4	6.400
3	6	9.600
4	8	12.800
5-6	10	16.000
7-10	14	22.400
10-15	20	32.000
15-20	25	40.000

Proyecto Crate/san pedro	Edad	Producción kg/planta	Producción kg/ha
2	4	4	6.400
3	5	5	8.000
4	6	6	9.600
5-6	9	9	14.400
7-10	14	14	22.400
10-15	20	20	32.000
15-20	25	25	40.000

San Pedro	Edad	Producción kg/planta	Producción kg/ha
	2	4	16000
	3	5	20000
	4	6	24000
	5	9	36000
	2,5*4	10	10000
	4	4	10000
	2,5*4	4	10000
	4*1000	4	4000

## Cuadro resumen proyecto Tunas marzo 2007

Productor	Total plantas	Superficie (m2)	Producción (kg)	Problemas enfrentados
Julio Hernandez	382	2.292	1.528	Falta de agua en inicios por postulación a bono de Indap.
María Marquez	130	780	520	Problemas de sombreamiento por bosque aleaño de pinos y por consiguiente disminución en crecimiento de plantas
Marcos Gonzalez	314	1.884	1.256	Falta de agua en inicios por postulación a bono de Indap.
Esteban Gajardo	154	924	616	Falta de agua en inicios por postulación a bono de Indap.
Celín Ormazabal	173	1.038	692	Falta de agua en inicios por postulación a bono de Indap. Y un severo ataque de conejos en el establecimiento.
Francisco Ormazabal	452	2.712	1.808	Falta de agua en inicios por postulación a bono de Indap. Y un severo ataque de conejos en el establecimiento.
Francisca Ormazabal	263	1.578	1.052	Falta de agua en inicios por postulación a bono de Indap.
Manuel A. Gutierrez	194	1.164	776	Falta de agua en inicios por postulación a bono de Indap. Y un severo ataque de conejos en el establecimiento.
Antonio Figueroa	289	1.734	1.156	Falta de agua en inicios por postulación a bono de Indap. Y un moderado ataque de conejos en el establecimiento.
Héctor Rossi	510	3.060	2.040	Sin problemas.
Rudecindo Retamal	338	2.028	1.352	Sin problemas.
		19.194	12.796	

\* A un marco de plantación de 4 x 1,5 m

<b>FIA-PI-C-2002-1-A-087</b>	
<b>Total Aportes FIA Según Contrato</b>	<b>69.449.566</b>
<b>Total Aportes Contraparte Según Contrato</b>	<b>46.323.819</b>
<b>Total Aporte Real Contraparte</b>	<b>46.616.972</b>
<b>Total Bienes Según Contrato</b>	<b>0</b>
<b>Total Bienes Reales Comprados</b>	<b>0</b>
<b>Saldo en Bienes</b>	<b>0</b>
<b>Total Aportes FIA Efectivos</b>	<b>66.449.566</b>
<b>Total Gastos FIA Aprobados</b>	<b>69.449.566</b>
<b>Saldo a Favor del Ejecutor</b>	<b>3.000.000</b>
<b>Multa a cobrar ejecutor</b>	<b>0</b>
<b>Total por pagar a ejecutor</b>	<b>3.000.000</b>
<b>Cuota Final</b>	<b>3.000.000</b>
<b>Ahorro</b>	<b>0</b>

		<b>Valor contable</b>
<b>Bienes</b>	<b>Valor de compra \$</b>	<b>a Julio/07</b>

Fundación Crate

2 Poniente 1338 • Casilla 460

Talca - Chile

Fonos: (71) 231065 - 220059 - 232716

Fax: (71) 231052

E-Mail: [crate@netup.cl](mailto:crate@netup.cl)

Dirección Internet: <http://www.crate.cl>

