

Fundación para la Innovación Agraria  
MINISTERIO DE AGRICULTURA



FRUTALES / BERRIES



Resultados y Lecciones en

## Arándanos en VIII Región

Proyectos de Innovación en  
Secano costero de  
Arauco y Ñuble

**VIII Región del Biobío**





**Fundación para la Innovación Agraria**  
MINISTERIO DE AGRICULTURA



# **Resultados y Lecciones en Cultivo de Arándanos VIII Región**



**Proyectos de Innovación en  
Secano costero de  
Arauco y Ñuble**

**VIII Región del Biobío**

**Valorización a diciembre de 2008**



## **Agradecimientos**

En la realización de este trabajo, agradecemos sinceramente la colaboración de los productores, técnicos y profesionales vinculados al proyecto “Desarrollo del arándano en el secano costero de Arauco y Ñuble, Octava Región” y al equipo de la Consultora Aquavita Ltda. por su valioso aporte en el análisis de esta experiencia.

## **Resultados y Lecciones en Cultivo de Arándanos VIII Región.**

Proyectos de Innovación en el secano costero de la VIII Región del Biobío

Serie **Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario**

**FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA**

Registro de Propiedad Intelectual N° 180.219

ISBN N° 978-956-7874-99-6

EDICIÓN DE TEXTOS

Gisela González Enei

DISEÑO GRÁFICO

Guillermo Feuerhake

IMPRESIÓN

Ograma Ltda.

Se autoriza la reproducción parcial de la información aquí contenida, siempre y cuando se cite esta publicación como fuente.

# Contenidos

---

---

<b>Sección 1. Resultados y lecciones aprendidas</b> .....	5
1. Antecedentes.....	5
2. El Plan de Negocios “Aprendido”.....	6
2.1. Objetivo.....	6
2.2. Perspectivas del mercado.....	6
2.3. Estrategia de implementación.....	11
2.4. Gestión.....	12
2.5. El proyecto de inversión.....	12
2.6. Rentabilidad esperada.....	13
3. Alcance del negocio.....	15
4. Claves de viabilidad.....	16
5. Asuntos por resolver.....	16

---

<b>Sección 2. El proyecto precursor</b> .....	17
1. El entorno económico y social.....	17
2. El proyecto.....	18
3. Los productores del proyecto hoy.....	20

---

<b>Sección 3. El valor del proyecto precursor y aprendido</b> .....	21
---------------------------------------------------------------------	----

---

<b>ANEXOS</b>	
1. El mercado del arándano.....	25
2. Costos, ingresos y flujo de fondos.....	31
3. Literatura consultada.....	36
4. Documentación disponible y contactos.....	36

---



## SECCIÓN 1

# Resultados y lecciones aprendidas

El presente libro tiene el propósito de compartir con los actores del sector los resultados, experiencias y lecciones aprendidas sobre la producción de arándanos en el secano costero de la VIII Región del Biobío, a partir de un proyecto financiado por la Fundación para la Innovación Agraria, FIA. Se espera que esta información, que se ha sistematizado en la forma de un “Plan de Negocios Aprendido”,<sup>1</sup> aporte elementos a los interesados que les permitan adoptar decisiones productivas y, potencialmente, desarrollar iniciativas relacionadas con este tema.

## ► 1. Antecedentes

El Plan de Negocios de Arándanos en el Secano Costero de la Región del Biobío se origina en los resultados, experiencias y lecciones aprendidas en la ejecución de un proyecto financiado por FIA (“proyecto precursor”),<sup>2</sup> cuyo objetivo fue evaluar el comportamiento de diferentes variedades de arándano en el secano costero de la Región, y desarrollar normas técnicas para su manejo, con el fin de ofrecer una nueva opción productiva y comercial a la agricultura familiar campesina de la zona.<sup>3</sup>

El proyecto fue ejecutado por la Universidad de Concepción, asociada con las municipalidades de Los Álamos, Cobquecura y Contulmo, entre diciembre de 2002 y mayo de 2006.

Las zonas costeras de Arauco y Ñuble, y en particular aquellas comunas evaluadas en el proyecto precursor (Los Álamos, Cobquecura y Contulmo), presentan buenas condiciones de suelo y clima para el cultivo del arándano.

La información generada indica la existencia de diferencias notorias en las condiciones térmicas entre las zonas costera y central de la Región durante los meses de crecimiento del frutal: la costa es más fría y presenta una menor amplitud térmica. Otra diferencia importante son las horas frío, ya que en el valle central superan fácilmente las 1.600 y en la costa llegan a algo más de 900 (los requerimientos de frío para este frutal fluctúan entre 400 y 1.000 horas frío).

Dichas condiciones térmicas confieren al cultivo del arándano dos ventajas productivas con respecto a otras zonas productoras. La primera es la posibilidad que existe para algunas variedades tardías

<sup>1</sup> **Plan de negocios aprendido:** iniciativa que incorpora la información validada del proyecto analizado, las lecciones aprendidas durante su desarrollo, los aspectos que quedan por resolver y una evaluación de la factibilidad económica proyectada a escala productiva y comercial.

<sup>2</sup> **Proyecto precursor:** proyecto de innovación a escala piloto financiado e impulsado por FIA, cuyos resultados fueron evaluados a través de la metodología de valorización de resultados desarrollada por la Fundación, análisis que permite configurar el Plan de Negocios Aprendido que se da a conocer en el presente documento. Los antecedentes del proyecto precursor se detallan en la Sección 2 de este documento.

<sup>3</sup> El proyecto fue presentado a FIA con el título: “Desarrollo del arándano en el secano costero de Arauco y Ñuble, Octava Región”.

de cosechar fruta con, al menos, tres semanas de retraso respecto del valle central de la misma Región, en un período similar al de la X Región de Los Lagos y XIV de Los Ríos (segunda semana de enero a cuarta de febrero), momento en que los precios se vuelven más atractivos. La segunda ventaja es que, aún cuando se alcanza una fecha de cosecha similar al de las regiones señaladas, esta zona de la VIII Región del Biobío posee una precipitación mucho menor, lo que significa un menor riesgo de retraso en las cosechas, así como de problemas fungosos derivados de la lluvia.

En este contexto, es fundamental sistematizar la información y lecciones aprendidas en el proyecto precursor, a fin de dar a conocer las bases, desarrollo, gestión y limitantes de un negocio posible de implementar en la Región.

## ► 2. El Plan de Negocios “Aprendido”

---

A continuación se presenta, en la forma de un Plan de Negocios Aprendido, la puesta en valor de los resultados, experiencias y lecciones aprendidas relativas al cultivo del arándano en el secano costero de la VIII Región del Biobío. Se entrega a los interesados en el negocio de este frutal los elementos económicos, así como los factores críticos y limitantes que lo caracterizan, en el marco de las perspectivas del mercado internacional que se visualizan para el producto, a la fecha de elaboración del documento (septiembre de 2008).

### 2.1 Objetivo

---

El objetivo del negocio es la producción de arándanos en la costa de la VIII Región del Biobío, que serán exportados por empresas establecidas para consumo en fresco.

### 2.2 Perspectivas del mercado

---

#### Tendencias de la producción mundial

El año 2007, la superficie mundial de arándanos alcanzó algo más de 60.000 hectáreas, de las cuales un 71% se concentró en países del hemisferio norte; en esta cifra se exceptúa la superficie de arándano silvestre que se explota en Estados Unidos de América (estado de Maine) y este de Canadá.

Las mayores superficies productoras de dicho hemisferio se encuentran en Estados Unidos (27.345 ha), Canadá (7.203 ha) y Polonia (2.711 ha); el resto se distribuye entre algunos países bálticos y varios europeos con superficies menores. En oriente destacan las plantaciones de China, que cubren 1.872 ha.

Durante los últimos años la superficie plantada de arándanos ha aumentado explosivamente en el hemisferio norte, como resultado de los mayores precios que ha alcanzado en el mercado. Entre 2003 y 2007 Estados Unidos y Canadá incrementaron la superficie en 9.446 ha (Cuadro 1 en Anexo 1) y entre los países europeos, Polonia presentó un crecimiento de 1.211 ha en ese mismo período. Destaca la producción actual de China, considerando que en el año 2003 contaba con sólo 50 ha de arándanos.

En el hemisferio sur se observa un crecimiento de las plantaciones aún más acelerado producto de la extensa ventana de mercado que existe para el producto entre los meses de octubre y abril, y particularmente en respuesta a las oportunidades generadas por el persistente aumento del consumo de arándanos frescos en Estados Unidos (Gráfico 1 en Anexo 1).



El año 2007, la superficie plantada en el hemisferio sur correspondió a 16.789 ha; esta cifra superó en casi 11.000 ha el valor del año 2003, y corresponde a un crecimiento con una tasa anual cercana al 30%. En esta expansión han participado principalmente Chile y Argentina y en menor medida Australia, Nueva Zelanda, Uruguay y Sudáfrica (Cuadro 2 en Anexo 1). En el Cuadro 3 del Anexo 1 se señala la superficie plantada por región registrada en el año 2007.

Se estima que, como resultado del aumento de las plantaciones, la producción mundial de arándanos podría llegar a unas 363.000 toneladas anuales en los años 2012-2013, es decir, casi un 60% más que las 224.000 toneladas producidas en 2007. En Norteamérica la producción aumentaría de 163.000 a 254.000 toneladas en el mismo período, es decir, el crecimiento sería equivalente al 9,3% anual.

### **Tendencias del consumo**

Estados Unidos es el principal productor y consumidor de arándanos. Del total de la producción mundial de 2007 (224.000 t), 108.000 fueron consumidas en ese país: 66.000 como producto fresco y 42.000 como congelado (Cuadro 4 en Anexo 1). El consumo de arándanos frescos creció a una tasa del 7,7% anual en los últimos 10 años, a diferencia del consumo de congelados que fue de 0,4%. Una parte importante de este crecimiento proviene del mayor consumo del fruto fresco en contraestación, que ha mostrado un crecimiento anual cercano al 38% durante la última década (Cuadro 5 y Gráfico 1 en Anexo 1).

La disponibilidad de suministro de arándanos desde el hemisferio sur ha hecho que su consumo en contraestación llegue a representar el 25% del consumo total anual del producto fresco en ese país, a diferencia del 2% que alcanzaba 10 años antes. Chile ha sido el principal abastecedor de este producto, con una participación en el mercado cercana al 90%. Sin embargo, en los últimos años la participación nacional en ese mercado se ha visto reducida por la entrada de Argentina, que muestra volúmenes notoriamente crecientes (Cuadro 6 en Anexo 1).

En los demás países el consumo se ha mantenido relativamente estable. Por ejemplo, Canadá es un gran productor y exportador neto de arándanos y su consumo, del orden de 0,80 kg per cápita anual, no ha cambiado en forma significativa durante la última década.<sup>4</sup> Según la FAO (FAOSTAT<sup>5</sup>),

<sup>4</sup> Statistics Canada, División Agrícola, "Vista on the Agrifood Industry and the Farm Community", enero 2006.

<sup>5</sup> <<http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>>

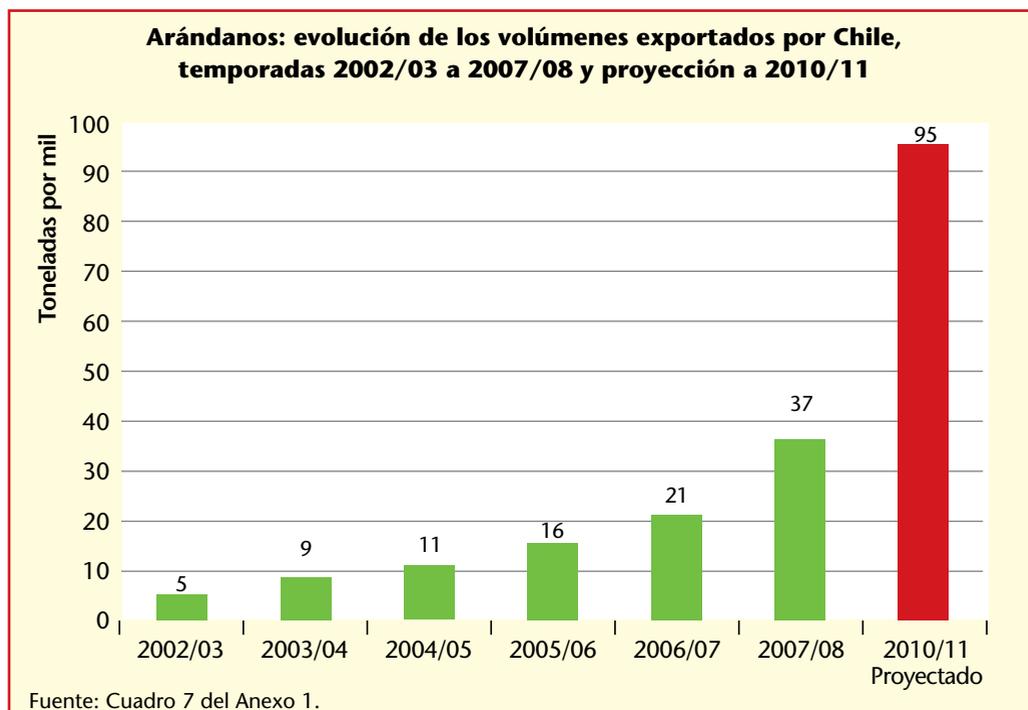
una situación similar se observa en Europa donde el consumo se ha mantenido alrededor de 0,14 kg per cápita anual, aunque el Reino Unido y Holanda han aumentado su consumo en forma importante desde el año 2005.

## Producción nacional

Como una respuesta a la atractiva oportunidad de negocio abierta para la producción de arándanos frescos, la superficie (ha) plantada en Chile ha crecido exponencialmente en los últimos años, como se observa a continuación:<sup>6</sup>

• 2002	2.524
• 2003	3.026
• 2004	4.412
• 2005	5.569
• 2006	7.992
• 2007	10.763 (según el Censo Frutícola 2007)

Tanto la producción como las exportaciones chilenas han experimentado un crecimiento acelerado durante las últimas temporadas (2002/03 a 2006/07), equivalente a una tasa compuesta anual del 41% (Cuadro 7 en Anexo 1). En la temporada 2007/08 se exportaron 30 mil toneladas, es decir, un 42% más que en la temporada anterior y se estima que en 2010/11 este volumen podría alcanzar las 95 mil toneladas.<sup>7</sup> En el futuro este volumen representaría una proporción muy alta del total mundial, especialmente considerando que esta fruta se destina principalmente al consumo fresco de contraestación. El siguiente gráfico muestra la evolución de los volúmenes de arándanos exportados por Chile entre las temporadas 2002/03 y 2007/08, y la proyección para 2010/11.



<sup>6</sup> Fuente: Presentación de RConsulting en ASOEX, 2007

<sup>7</sup> Comunicaciones FEDEFruta, citando a Felipe Rosas, de Berries of Chile.



Estados Unidos es el principal comprador de arándanos chilenos y destinatario de alrededor del 80% de las exportaciones; el resto se exporta a varios países europeos, especialmente al Reino Unido y Holanda. Japón comienza a perfilarse como un mercado interesante (Cuadro 7 en Anexo 1).

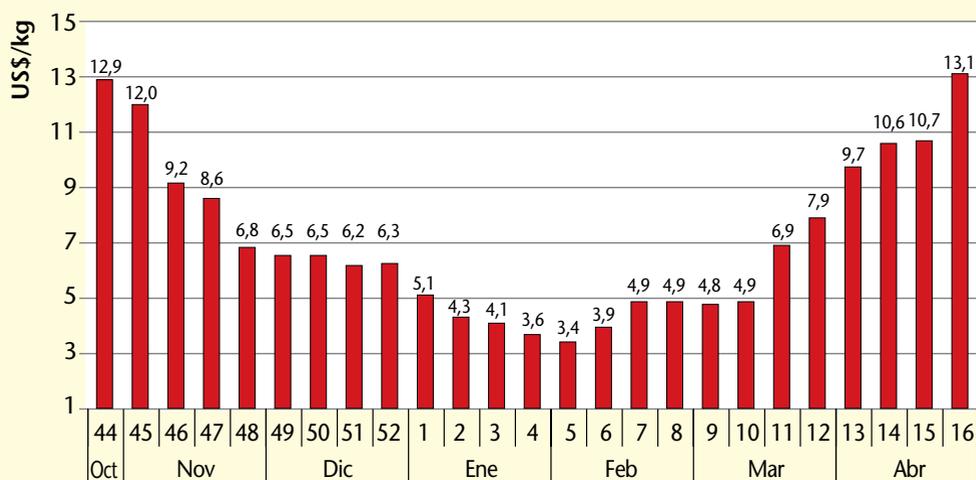
En el Cuadro 8 y Gráfico 2 del Anexo 1 se señalan los volúmenes de arándanos exportados por mes entre 2001 y 2006, y 2002 y 2006, respectivamente.

Argentina se ha transformado en un competidor importante para la producción chilena en algunas ventanas de los mercados de Estados Unidos y Europa. Las producciones de Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica son pequeñas, se destinan fundamentalmente a países del Lejano Oriente y Europa, y actualmente no son consideradas una amenaza a los negocios chilenos.

Aún frente a los ingentes aumentos en los volúmenes exportados por Chile, los precios promedio entre temporadas (2002/03 a 2006/07) se han mantenido razonablemente estables (Cuadro 9 en Anexo 1), no obstante que en los últimos años se han presentado caídas de precios y menores retornos, como resultado de la disponibilidad excesiva del producto en algunas ventanas del mercado. Naturalmente los precios presentan variaciones a lo largo de cada temporada, producto de la evolución estacional de la oferta; sin embargo, la gran concentración de los volúmenes embarcados durante el período diciembre-febrero (alrededor del 73% de toda la temporada) ha resultado en precios relativamente menores al momento de su venta en destino durante enero, febrero y marzo (Cuadro 10 en Anexo 1).

El siguiente gráfico muestra los retornos promedios semanales a productor (base precio FOT<sup>8</sup> Miami), base vía marítima, durante las temporadas 2003/04 a 2006/07.

<sup>8</sup> Valor FOT (Free On Truck o franco sobre camión): la entrega se hace en la fecha determinada, en el lugar de embarque acordado, en la forma acostumbrada en ese lugar y sobre el vagón ferroviario o camión. El vendedor afronta el gasto de embalaje básico, certificado de calidad, embalajes extras hasta el lugar de embarque y transporte hasta el lugar de embarque.

**Arándanos: precio retorno a productor, promedio 2003/04 – 2006/07**

Fuente: Cuadro 10 en Anexo 1.

Se observa que los precios de venta a comienzos y fines de temporada fueron consistentemente más altos, aunque las diferencias se han estrechado en los últimos años, producto, por un lado, de la entrada de Argentina al mercado con una importante producción temprana (noviembre-diciembre) y, por otro, de los aumentos de las plantaciones con variedades más tardías o en zonas más australes del país.

### Comercialización

Considerando las opciones productivas abiertas por el proyecto precursor, el Plan de Negocios Aprendido Arándanos Secano Costero VIII Región del Biobío adoptó aquellas opciones que permitirían comercializar la fruta en las ventanas más tardías de la temporada (marzo), apostando al repunte de precios que se produce durante ese período. En el Plan también se incluyó una apuesta menor a las ventanas de mercado de enero y febrero, como forma de distribuir mejor los riesgos y desconcentrar el período de cosecha. El Plan se orienta a obtener un retorno a productor que promedie los US\$ 4,88 por kilo (US\$ 7,32 por bandeja de 1,5 kg) en la temporada, una cifra conservadora si se considera que el precio histórico del arándano en marzo ha promediado los US\$ 6,13/kg (US\$ 9,20/bandeja).

### Implicaciones de las perspectivas sobre la industria y los productores

El enorme crecimiento que se prevé para la producción de arándanos en Chile durante los próximos años no exime, a la producción tardía, de los riesgos de menores precios por sobreoferta del producto. Estos episodios podrían ser más recurrentes en el futuro y comprometer seriamente la viabilidad del negocio. Contrarrestar estos efectos requerirá de una gestión más compleja de la cadena productor a consumidor que, hasta el momento, ha probado su capacidad para mantener un mercado sostenible a través de una adecuada coordinación entre productores, exportadores y recibidores. También se requerirá el desarrollo de campañas creativas para promover un consumo más masivo del producto en los países de destino.



### 2.3 Estrategia de implementación

El Plan de Negocios Aprendido considera el establecimiento de una plantación de arándanos en las zonas costeras de Arauco y Ñuble, orientada a la producción de fruta que sería comercializada en destino principalmente durante marzo. Para ello, el Plan considera la plantación de un huerto que incluiría las variedades Elliott (70% de la superficie), Brigitta (15%) y Duke (15%), todas validadas por el proyecto precursor. Alternativamente, el huerto podría incluir exclusivamente Elliott, como una apuesta más alta a los mejores precios del mercado en marzo. La siguiente figura ilustra la época de cosecha y de comercialización.

Variedad	MES/SEMANA																			
	Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo			
	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elliott																				
Brigitta																				
Duke																				

Cosecha ■ Comercialización en destino ■

Fuente: Proyecto precursor, datos del tercer año de producción.

La escala productiva del Plan dependerá, fundamentalmente, de los recursos que disponga el inversionista y de los riesgos que esté dispuesto a asumir. Sin embargo, el proyecto de inversión del presente Plan de Negocios (ver 2.5 El proyecto de inversión) ha sido configurado para superficies pequeñas (1 a 5 ha), considerando el predominio de la agricultura familiar campesina en la zona y el perfil de pobreza existente. Más aún, el proyecto supone que el embalaje de la fruta se realiza en una construcción existente (galpón o bodega), debidamente higienizada y, en consecuencia, no considera costos de inversión en este tipo de infraestructura.

Al considerar el alto costo de la inversión inicial y la precaria disponibilidad de recursos financieros de los agricultores, la plantación podría ser realizada en etapas o con fondos disponibles en instituciones públicas o privadas de apoyo a la pequeña agricultura.

## 2.4 Gestión

El negocio se presta para ser abordado en forma asociativa entre los pequeños agricultores, quienes producirían la fruta en sus propios huertos, y una empresa integrada por ellos mismos, que procesaría y comercializaría la fruta.

Dado que el proyecto precursor no aporta una experiencia asociativa de los agricultores de la zona, el Plan de Negocios sólo se refiere a ésta como una posibilidad a ser explorada.

Desde el punto de vista de la oportunidad de llevar a cabo este Plan de Negocios, se recomienda a los interesados iniciar su implementación lo antes posible. El desarrollo acelerado que ha tenido y sigue teniendo el negocio en la zona sur de Chile, con períodos de cosecha coincidentes a los considerados en este Plan (Figura 1 en Anexo 1), tenderá a presionar a la baja los precios de la fruta y a competir por la disponibilidad de mano de obra.

## 2.5 El proyecto de inversión

Éste se configuró con el fin de ilustrar el rango de valores y los resultados económicos que se podrían esperar de la plantación de arándanos en el marco de este Plan de Negocios.

El Plan se basa en los resultados agrícolas y en los valores que se generaron en el proyecto precursor, así como en información recolectada de fuentes relacionadas con el cultivo de arándanos en la VIII Región del Biobío.

A continuación se detallan los supuestos en los que se basa el análisis de rentabilidad del proyecto.

**Producto y su comercialización.** Arándanos frescos de producción tardía, embalados para exportación y comercializados por terceros.

**Localización.** Las zonas costeras de Arauco y Ñuble, y en particular aquellas comunas evaluadas en el proyecto precursor: Los Álamos, Contulmo y Cobquecura.

**Varietades y marco de plantación.** Sobre la base de los resultados del proyecto precursor, se seleccionaron las siguientes variedades: Elliott (70%), Duke (15%) y Brigitta (15%). La distancia de plantación es de 3 m x 1 m, que equivale a 3.333 plantas por hectárea.

**Unidad productiva agrícola.** El análisis realizado corresponde a 1 ha del cultivo.

**Inversiones.** Se han considerado todas las inversiones necesarias para un óptimo funcionamiento de la explotación. La principal inversión corresponde a las plantas (3.333 unidades/ha), seguida del sistema de riego. Éstas suman \$ 6,9 millones por hectárea, como se señala en el siguiente cuadro (ver detalles de la inversión en el Cuadro 11 en Anexo 2).

Inversiones	\$
Habilitación terreno	544.180
Preparación de suelos	225.000
Implementación del riego	1.880.600
Plantación	4.277.000
Costo implantación/ha	6.926.780

**Capital de trabajo.** El proyecto requiere \$ 10,6 millones por hectárea para solventar los costos que no quedan cubiertos por los ingresos de las ventas en los primeros cuatro años de operación.

**Rendimientos del huerto.** El proyecto refleja los rendimientos de una plantación de arándanos con las variedades seleccionadas, con riego tecnificado y un porcentaje de exportación del 90%. En régimen productivo, es decir, en plena producción, éstos alcanzan 12,5 toneladas. El perfil de producción del huerto se muestra en el Cuadro 12 del Anexo 2.

**Costos directos.** Incluyen la mantención del huerto, la cosecha y el embalaje de la fruta exportable. Los costos de cosecha suponen un rendimiento de 18 kg de fruta por jornada persona (JH) y el embalaje se realiza a razón de 45 kg/JH.

El siguiente cuadro muestra el desarrollo de estos costos (\$), cuyo desglose se encuentra en los cuadros 13 y 14 del Anexo 2.

Actividad	COSTOS DIRECTOS POR AÑO (\$)						
	1	2	3	4	5	6	7-15
Mantención huerto	2.293.750	2.095.700	2.299.600	2.299.600	2.299.600	2.299.600	2.299.600
Cosecha y embalaje	-	-	932.915	2.209.411	4.419.411	6.506.240	7.365.488
<b>TOTAL</b>	<b>2.293.750</b>	<b>2.095.700</b>	<b>3.232.515</b>	<b>4.509.011</b>	<b>6.719.011</b>	<b>8.805.840</b>	<b>9.665.088</b>

**Costos indirectos.** Se estiman en \$ 912.000 anuales por hectárea, sobre la base de una plantación de 5 ha en régimen productivo (Cuadro 15 en Anexo 2). Se ha supuesto que éstos alcanzan al 50% del total durante los tres primeros años del proyecto, suben al 75% en los tres siguientes y al 100% en los años sucesivos.

**Costo de la mano de obra.** La mantención de las plantaciones y su cosecha son realizadas con mano de obra contratada, a un costo para la empresa de \$ 7.800 por jornada persona.

**Tipo de cambio.** El análisis se realiza aplicando un tipo de cambio de US\$ 1 = \$ 500.

**Precios y retorno a productor.** La proyección de ingresos se realizó sobre la base de un precio de retorno a productor de US\$ 4,88/kg, que corresponde al valor promedio obtenido por los productores entre enero y marzo en las temporadas 2003/04 a 2006/07, para fruta que llegó a Miami por vía marítima (Cuadro 10 en Anexo 1). Además, equivale a un precio FOT de US\$ 14,70 por bandeja de 1,5 kg. Se ha supuesto que el precio a productor por la fruta destinada al mercado interno sería de \$ 500/kg. Los ingresos por ventas del proyecto se presentan en el Cuadro 16 del Anexo 2.

## 2.6 Rentabilidad esperada

Considerando las cifras y supuestos precedentes, se derivan los siguientes resultados:

**Márgenes brutos.** El proyecto generaría márgenes brutos positivos desde el quinto año de establecido el huerto, los que crecerían progresivamente hasta estabilizarse en \$ 18,4 millones desde el octavo año en adelante, como se detalla en el siguiente cuadro.

Ingresos/egresos	MARGEN BRUTO POR AÑO (\$)	
	5	8-15
Ingresos por ventas	8.423.466	28.081.215
Costos directos	6.719.011	9.665.088
<b>Margen bruto</b>	<b>1.704.455</b>	<b>18.416.127</b>

**Evaluación económica.** En un horizonte de 10 años, el proyecto generaría un Valor Actualizado Neto al 12% (VAN) de \$ 5,0 millones, y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 15,4%. Los considerables márgenes que se generarían en los cinco años siguientes casi quintuplicarían el VAN en una

evaluación a 15 años y elevarían su TIR a un 22%. La inversión se recuperaría al octavo año (ver indicadores de rentabilidad económica en el siguiente cuadro).

Indicadores de rentabilidad económica	HORIZONTE DE EVALUACIÓN	
	10 años	15 años
Valor Actualizado Neto (VAN) al 12% (\$ millones)	5,0	23,1
Tasa Interna de Retorno (TIR) (%)	15,4	22,0
Periodo de recuperación de la inversión	8 años	

En síntesis, la inversión en una plantación de arándanos en las zonas costeras de la VIII Región del Biobío presenta una rentabilidad atractiva. Sin embargo, el análisis revela que debe ser visualizada como un emprendimiento de largo plazo, cuyos atractivos retornos se presentarán sólo entre los años 11 a 15.

Los ingresos, costos y márgenes del proyecto se resumen en el flujo de fondos del Cuadro 17 del Anexo 2; éste no considera impuestos, valor de la tierra, o un valor de liquidación a los activos en el último año.

**Análisis de sensibilidad.** Con el fin de mostrar la sensibilidad del proyecto analizado (“escenario base”) a cambios adversos en los parámetros con mayor incidencia en su rentabilidad, se analizaron tres escenarios posibles que se describen a continuación. La configuración y resultados de éstos se resumen en el Cuadro 18 del Anexo 2.

**Escenario 1. Menor precio de retorno a productor:** el escenario base ha sido analizado considerando un precio promedio a productor de US\$ 4,88/kg. Sin embargo, es amenazante la entrada al mercado de proveedores de zonas más australes de Chile y eventualmente de otros países del hemisferio sur, que podrían afectar negativamente este valor a futuro. Considerando estos eventos, en un horizonte de 15 años se requeriría que el precio bajara a US\$ 3,49/kg o menos (una caída de 28,5% o más) en cada uno de los años en que es evaluado el proyecto, para que dejara de ser rentable. En consecuencia, el proyecto presentaría una sensibilidad relativamente baja frente a variaciones del precio del producto; no obstante, ésta sería considerablemente más alta en un horizonte de 10 años: bastaría con que el precio bajara un 9,4%, para que el proyecto dejara de ser rentable.

**Escenario 2. Mayor costo de mano de obra:** la cosecha de arándanos en la zona del proyecto coincide con la época de cosecha de frutales en la zona central del país. Por lo tanto, la presión creciente de la demanda por mano de obra agrícola en esa época, como resultado de la expansión de los cultivos, hace bastante probable que su costo tienda a aumentar en forma importante a futuro. Un alza de un 30% o más (de \$ 7.800 a 10.140 por jornada persona) haría que el VAN del proyecto cayera a menos de la mitad del estimado para el escenario base, es decir, de \$ 23,1 millones a 10,6 millones. A la vez, la TIR descendería de 22,0% a 16,5. Los resultados de este evento, considerando un período de 10 años, arrojarían un VAN negativo y una TIR de sólo 8,7%.

**Escenario 3. Menores rendimientos del huerto:** la inadecuada selección de variedades, el manejo deficiente del huerto o la recurrencia de condiciones climáticas desfavorables, afectarían negativamente los rendimientos del huerto. Un descenso del 20% en los rendimientos a lo largo de todo su período productivo (en régimen: reducción de 12,5 a 9,9 t/ha), reduciría el VAN virtualmente a la mitad (de \$ 23,1 a 11,9 millones) y la TIR de 22,0 a 17,8%. El proyecto dejaría de ser rentable al ser evaluado para un período de 10 años, con un VAN negativo y una TIR de 10,5%.

En síntesis, aspectos como: un huerto bien establecido con las variedades adecuadas, el mejoramiento continuo de su manejo, y el control riguroso de los costos (particularmente de la cosecha), son elementos de gestión que servirían al agricultor para mantener su explotación dentro de límites razonables de rentabilidad, considerando las contingencias recién señaladas.

**Comparación de productividad (benchmarking).** Al comparar los distintos valores generados por el Plan de Negocios Arándanos Secano Costero VIII Región del Biobío, con aquellos que actualmente se manejan en la industria, se observa que el Plan, tras algunos ajustes, sería capaz de generar un negocio razonablemente competitivo y sostenible en el tiempo.

**Volumen de exportación en régimen.** En el contexto del Plan se pueden generar volúmenes de producción exportables, comparables y aún superiores a los que se consideran promedios de la industria. Mientras que para el Plan los rendimientos exportables en régimen se estiman en 11,3 toneladas por hectárea, la industria maneja un rendimiento del orden de las 10,0 t/ha.

**Costos unitarios.** Los costos directos de producción por unidad exportada serían 36% superiores a los de la industria.<sup>9</sup> Esta diferencia se origina fundamentalmente en el ámbito de la cosecha y embalaje, como se observa en el siguiente cuadro (costo/kg (US\$) exportado en régimen). Ello se debe, principalmente, al bajo rendimiento de la mano de obra de cosecha, que en el Plan llega a sólo 18 kg por jornada persona, un valor que se encuentra cerca del límite inferior del rango aplicable a la industria (16 - 24 kg/JH).<sup>10</sup>

Costo/kg (US\$)	Plan	Industria	Relación
Mantenimiento	0,37	0,34	1,08
Cosecha y embalaje	1,09	0,73	1,49
Costo directo	1,46	1,07	1,36

### ► 3. Alcance del negocio

El Plan de Negocios Arándanos Secano Costero VIII Región es aplicable a las zonas costeras de Arauco y Ñuble, particularmente a las comunas de Los Álamos, Contulmo y Cobquecura, donde se realizaron los ensayos para la validación del cultivo. En otros territorios de la zona sur de Chile, como Temuco y Osorno, se podrían obtener resultados similares considerando la similitud de condiciones climáticas y épocas de cosecha entre dichas zonas (Figura 1 en Anexo 1).

El Plan representa una opción de diversificación productiva económicamente atractiva para los pequeños y medianos agricultores de estas zonas, especialmente si el negocio es abordado en forma asociativa (como se expuso en 2.3 Estrategia de implementación). Sin embargo, prevalecen niveles de pobreza importantes y una cultura productiva ligada a los cultivos tradicionales, características que constituyen para muchos agricultores, limitantes difíciles de superar, considerando las exigencias financieras, técnicas y logísticas que impone la inversión en este frutal.

La proyección que pueda tener el cultivo del arándano en las zonas señaladas dependerá de la posibilidad de prestar apoyo estratégico, organizativo, técnico y financiero de largo aliento a los inversionistas interesados.

<sup>9</sup> La comparación se ha realizado sobre la base de un costo de la mano de obra de \$ 6.500/JH.

<sup>10</sup> En Estados Unidos, estos rendimientos se han calculado en 28,3 kg/JH.

## ► 4. Claves de viabilidad

---

Para una implementación efectiva y viable del Plan de Negocios Aprendido, son claves los siguientes factores identificados en el proyecto precursor:

**Capacidad financiera y decisión de invertir.** Una plantación de arándanos involucra financiar el alto costo de la inversión inicial y los considerables requerimientos de capital de trabajo para solventar los costos de mantención y cosecha que no serían cubiertos por las ventas durante los primeros cuatro años de operación. Considerando la magnitud de estos requerimientos, resulta clave que, previo a tomar la decisión de invertir, el interesado dimensione cuidadosamente los montos a financiar para distintas opciones de tamaño y estrategias de implementación del proyecto; además deberá disponer del flujo necesario para financiar la aplicación de las recomendaciones técnicas de la opción que le resulte viable.

**Selección de variedades.** Un determinante crítico de la viabilidad económica del proyecto es la producción de fruta que se comercializa tardíamente en la temporada (principalmente durante marzo). Aunque el Plan de Negocios considera la plantación de la variedad Elliott, el mercado dispone de una oferta de variedades cada vez más amplia, algunas de ellas patentadas. En este contexto es clave, como factor de competitividad, que al momento de decidir qué variedades plantar el inversionista evalúe la conveniencia de incluir algunas de éstas, en función de un análisis de nuevas oportunidades que ofrezca el mercado, su adaptabilidad a las condiciones de la zona y productividad. Así como lo es la selección de variedades, también resulta clave la calidad de las plantas que se van a establecer, en términos de vigor, sanidad y autenticidad varietal.

**Asesoría técnica.** Considerando la población objetivo de este Plan, es de suma importancia contar con una asesoría técnica y de gestión de buen nivel, que acompañe al agricultor en el diseño estratégico, técnico y financiero de su proyecto, lo asista en su decisión de invertir y lo capacite y asesore en el establecimiento de la plantación y de su manejo durante los años siguientes, incluyendo la cosecha y poscosecha.

## ► 5. Asuntos por resolver

---

**Evaluación de nuevas variedades para la zona.** El proyecto precursor evaluó el comportamiento productivo de un amplio rango de variedades de arándano y recomendó aquellas más adaptadas a la zona y a las condiciones del mercado. Sin embargo, considerando la disponibilidad de nuevas variedades en el país, es conveniente repetir las pruebas de comportamiento productivo, particularmente para aquellas variedades de cosecha más tardía.

**Esquemas de apoyo al pequeño productor.** Un aspecto no resuelto en el Plan es el tipo de apoyo técnico, financiero y de gestión que se requiere para asegurar la entrada y explotación exitosa de este negocio, considerando la precariedad de recursos de los pequeños agricultores y su arraigo a sistemas productivos tradicionales.

**Asociatividad.** Como se señaló en 2.3 Estrategia de implementación, el negocio es adecuado para ser abordado en forma asociativa en lo que respecta al empaque de la fruta y su comercialización. Sin embargo, falta desarrollar esquemas de organización, entre productores, que sean efectivas y a la vez aceptadas en el contexto sociocultural del secano costero de la VIII Región del Biobío.

## SECCIÓN 2

# El proyecto precursor

## ► 1. El entorno económico y social

El proyecto precursor fue ejecutado en parcelas de las comunas de Los Álamos, Cobquecura y Contulmo, ubicadas en el área del secano costero de las provincias de Arauco y Ñuble de la VIII Región del Biobío. Las comunas se encuentran entre las más deprimidas de la región, con altos índices de pobreza y porcentajes de población rural, como se observa en el siguiente cuadro.<sup>11</sup>

Comuna	Superficie (km <sup>2</sup> )	Población (Nº)	Hogares pobres (%)	Población rural (%)
Los Álamos	599	16,870	28	12
Cobquecura	570	5.351	17	74
Contulmo	962	5.419	24	58

En esta zona predomina la actividad forestal, cuyas plantaciones ocupan grandes extensiones. En el sector agrícola existe un sector empresarial, que en las explotaciones de tamaño grande a mediano combina la ganadería extensiva con el cultivo de chacras (papas) y cereales (trigo principalmente); también incluye plantaciones forestales si la extensión del predio lo permite. No obstante, la mayor parte de los predios son de tamaño pequeño y muchos de ellos de propiedad de familias mapuches, donde la producción agrícola se orienta, principalmente, al autoconsumo y predominan los cultivos de trigo y papas, con pequeñas huertas de temporadas, combinadas con ganadería a pequeña escala y explotación de bosque nativo para carbón. La baja productividad e ingresos que generan estas explotaciones han ocasionado una migración importante hacia los centros urbanos aledaños como Concepción, Chillán e incluso Santiago.

Las condiciones agroclimáticas de la zona son adecuadas para diversificar la producción hacia rubros con un mayor potencial de generación de ingresos, como el cultivo de algunas hortalizas y la



<sup>11</sup> Sistema de Información Territorial (SIT) del Gobierno Regional del Biobío, enero 2008.

producción de frutas como frutillas y fresones, así como la apicultura y la elaboración de algunos productos con valor agregado como las mermeladas. Su destino sería principalmente el mercado local, activado por el rápido crecimiento de la industria del turismo de la zona, así como también el mercado regional.

La innovación en algunos de estos rubros ha sido asumida en una escala pequeña en el ámbito de la agricultura familiar campesina, y ha estado asociada al apoyo del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) a través del Programa de Desarrollo Local (PRODESAL). También ha sido abordada por pequeños empresarios de la zona provenientes de otros sectores, como el comercio y turismo, quienes se han concentrado en el cultivo de frutillas.

En este contexto sociocultural y productivo, el cultivo del arándano representa un desafío mayor para los agricultores de la zona, porque junto con requerir una inversión inicial difícil de financiar con recursos propios, impone largos períodos de espera de la producción, así como exigencias de oportunidad y calidad que son ajenos a la cultura productiva prevaleciente.

## ► 2. El proyecto

El objetivo del proyecto precursor fue evaluar el comportamiento productivo de variedades promisorias de arándano en zonas costeras de la VIII Región del Biobío y desarrollar normas técnicas para su manejo, con el fin de poner a disposición de la pequeña y mediana agricultura de la zona una nueva opción productiva y comercial.

Para la evaluación se establecieron parcelas productivas y ensayos de variedades en seis localidades, cuatro en la provincia de Arauco (comunas de Los Álamos y Contulmo) y dos en la provincia de Ñuble (Comuna de Cobquecura). En cada una se plantaron ejemplares de las variedades O'Neal, Bluetta, Duke, Spartan, Sunrise, Coville, Brigitta y Elliot.

Durante la ejecución del proyecto se evaluó el desarrollo vegetativo, la fenología y la producción de fruta. Sobre la base de muestras de producción de las diferentes variedades en análisis, se evaluó la calidad del fruto, como el calibre (diámetro polar y ecuatorial) y su peso promedio.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el proyecto precursor, en términos del desarrollo vegetativo de las variedades, sus rendimientos, calidad del fruto y época de cosecha.

**Desarrollo vegetativo.** Las variedades que alcanzaron un mayor diámetro de brotes fueron Brigitta, Duke y Coville, las que a su vez presentaron la mayor altura, como se señala en el siguiente cuadro (datos del tercer año de producción). Este factor no presentó mayores diferencias con el desarrollo vegetativo obtenido para las mismas variedades en el valle central.

Variedad	Diámetro de brotes (cm)	Altura de brotes (cm)
Bluetta	1,18	80
O'Neal	0,91	85
Spartan	1,01	90
Duke	1,47	105
Sunrise	1,23	90
Coville	1,36	101
Brigitta	1,52	105
Elliott	1,01	85

**Productividad.** Las variedades Brigitta, Spartan y Elliot fueron las más productivas, como se muestra en el siguiente cuadro (datos del tercer año de producción).

Variedad	PRODUCCIÓN PROMEDIO	
	g/planta	kg/ha
Bluetta	223	743
O'Neal	273	910
Spartan	345	1.150
Duke	212	707
Sunrise	286	953
Coville	208	693
Brigitta	427	1.423
Elliott	330	1.100

Se comprobó que la variedad Brigitta presenta un excelente potencial en cuanto a rendimiento, ya que presentó producciones promedio en huerto superiores a 1.500 kg de fruta exportable por hectárea a la primera cosecha (realizada en su segundo desarrollo vegetativo completo). De igual manera, Duke presenta un potencial productivo muy bueno en el valle central y no tuvo el mismo comportamiento en la costa, donde su rendimiento fue deficiente.

**Calidad del fruto.** Medida en términos de sus diámetros y peso, la calidad de los frutos presentó escasa variabilidad entre variedades. Spartan mostró los mayores diámetros y pesos, según se observa en el siguiente cuadro (datos del tercer año de producción).

Variedad	DIÁMETRO DEL FRUTO		Peso del fruto (g)
	Polar (mm)	Ecuatorial (mm)	
Bluetta	12,26	14,86	1,62
O'Neal	12,95	14,02	1,56
Spartan	13,90	15,84	2,43
Duke	12,86	14,66	1,88
Sunrise	12,60	14,15	1,74
Coville	12,44	13,96	1,45
Brigitta	13,05	14,98	1,86
Elliott	12,12	14,05	1,58

**Comportamiento reproductivo entre zonas.** Tanto en la costa de la VIII Región del Biobío, como en la zona central, los volúmenes de fruta exportable para las variedades evaluadas fluctúan entre los 800 y 1.500 kg/ha en la primera cosecha. La variedad Brigitta ha demostrado ser la más productiva, con 1.500 kg/ha y le sigue Spartan y O'Neal con 1.200 kg/ha. La variedad Duke fue la de menor producción, con 800 kg/ha a la primera cosecha comercial, en el segundo año.

Estos resultados demuestran que en este aspecto no hay limitantes, ya que la producción, tanto en cantidad como en calidad, de fruta de todas las variedades evaluadas en la zona costera no varió sustancialmente con respecto a los valores obtenidos con las mismas variedades en el valle central.

**Época de cosecha.** Desde el punto de vista del mercado, la producción más tardía de la variedad Elliott es la que resulta más interesante. El inicio de la temporada de cosecha en la zona costera sería más rezagado que en el valle central; la producción de fruta tardía presenta mejores perspectivas en la zona costera que en el valle central, sin embargo, no resulta tan ventajosa como en la precordillera de la VIII Región del Biobío.

La siguiente figura muestra el calendario de cosecha para las diferentes variedades en el secano costero de la VIII Región del Biobío (datos del tercer año de producción del proyecto precursor).

Variedad	MES/SEMANA															
	Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
Semana	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8
Bluetta				■	■	■	■	■								
O'Neal				■	■	■	■	■								
Spartan				■	■	■	■	■								
Duke					■	■	■	■								
Sunrise					■	■	■	■	■							
Coville								■	■	■	■	■				
Brigitta									■	■	■	■	■	■	■	■
Elliott									■	■	■	■	■	■	■	■

**Comercialización de la fruta.** En el último año de ejecución del proyecto (2006), fue posible cosechar y exportar la fruta proveniente de los ensayos. Ésta cumplió plenamente con los requisitos de calidad y sanidad, situación que fue muy positiva para los productores al constatar que su fruta cumplía con los estándares de exportación.

Con los resultados de las cosechas se determinó la curva de producción de cada variedad, considerando las fechas y la cantidad de fruta producida en cada cosecha. El promedio de estos rendimientos se utilizó en la configuración del proyecto de plantación evaluado en este documento.

### ► 3. Los productores del proyecto hoy

Actualmente existe una producción incipiente de arándanos en la zona donde se ejecutó el proyecto precursor. De acuerdo al Catastro Frutícola del Centro de Investigación en Recursos Naturales (CIREN), en el año 2006 habían 5 ha de arándanos en la comuna de Cobquecura y 2 en Los Álamos.

De los productores que participaron en el proyecto, sólo uno de ellos se mantiene produciendo; el resto abandonó el cultivo debido a dificultades financieras y técnicas para mantenerlo.

## SECCIÓN 3

# El valor del proyecto precursor y aprendido

La contribución del proyecto precursor fue poner a disposición de los agricultores del secano costero de la VIII Región del Biobío una nueva opción de diversificación productiva.

La similitud entre las condiciones climáticas y épocas de cosecha de otros territorios de la zona sur de Chile respecto de la zona validada, permiten extender el dominio de este aporte a otros territorios, como Temuco y Osorno, aún cuando en éstos existen mayores riesgos de retraso en las cosechas y de problemas fungosos derivados de la lluvia.

No obstante el atractivo potencial de rentabilidad que ofrece la producción de arándanos en dichas zonas, así como la relativa rusticidad del cultivo, el ingreso a este negocio representa enormes desafíos para un universo de agricultores a quienes el rubro frutícola les ha sido completamente ajeno. El acceso parece particularmente difícil para la gran mayoría que se encuentra en situación de pobreza y que tiene un acceso muy limitado a los recursos financieros, técnicos y de gestión que exige el establecimiento y manejo del cultivo.

En este contexto, la posibilidad de explotar el potencial de este negocio en la zona requiere de la implementación de programas orientados a resolver específicamente las limitantes señaladas, cuyo diseño responda a la realidad económica y sociocultural de la agricultura en ese territorio. La competencia que está surgiendo desde otras zonas, cuya época de cosecha coincide con la del secano costero de la VIII Región, obliga a que estos programas sean implementados a la brevedad.





# Anexos

---

Anexo 1. El mercado del arándano

---

Anexo 2. Costos, ingresos y flujo de fondos

---

Anexo 3. Literatura consultada

---

Anexo 4. Documentación disponible y contactos

---



## ANEXO 1. El mercado del arándano

**CUADRO 1. Superficie plantada de arándanos en Estados Unidos y Canadá en 2003 y 2007**

País	SUPERFICIE (ha)		
	2003	2007	Incremento
Estados Unidos	20.650	27.345	6.695
Canadá	4.452	7.203	2.751
<b>Total</b>	<b>25.102</b>	<b>34.548</b>	<b>9.446</b>

**CUADRO 2. Superficie plantada de arándanos en el hemisferio sur en 2003 y 2007**

País	SUPERFICIE (ha)		
	2003	2007	Incremento
Argentina	1.300	3.804	2.504
Australia-Nueva Zelanda	914	1.109	195
Uruguay	283	587	304
Sudáfrica	370	526	156
<b>Total</b>	<b>5.893</b>	<b>16.789</b>	<b>10.896</b>

Fuente: Chile: Censo Frutícola 2007; Argentina: Cámara Argentina de Productores de Arándano y otros Berries (CAPAB).

**CUADRO 3. Distribución de la superficie plantada de arándanos por regiones de Chile en 2007**

Región	Superficie (ha)
IV de Coquimbo	290
V de Valparaíso	292
VI de O'Higgins	929
VII del Maule	2.649
VIII del Biobío	2.640
IX de La Araucanía	1.525
X de Los Lagos	889
XI de Aisén	2
Región Metropolitana	417
XIV de Los Ríos	1.130
<b>Total país</b>	<b>10.763</b>

Fuente: Censo Frutícola 2007

**CUADRO 4. Consumo de arándano fresco y congelado en Estados Unidos entre 1997 y 2007**

Año	CONSUMO (t)		
	Fresco	Congelado	TOTAL
1997	31.559	40.116	71.675
1998	34.246	43.307	77.553
1999	35.299	50.900	86.199
2000	36.061	41.759	77.820
2001	40.206	50.205	90.411
2002	45.763	32.778	78.541
2003	47.183	47.654	94.837
2004	56.631	32.448	89.079
2005	55.996	47.742	103.738
2006	66.465	36.218	102.683
2007*	66.147	41.549	107.696

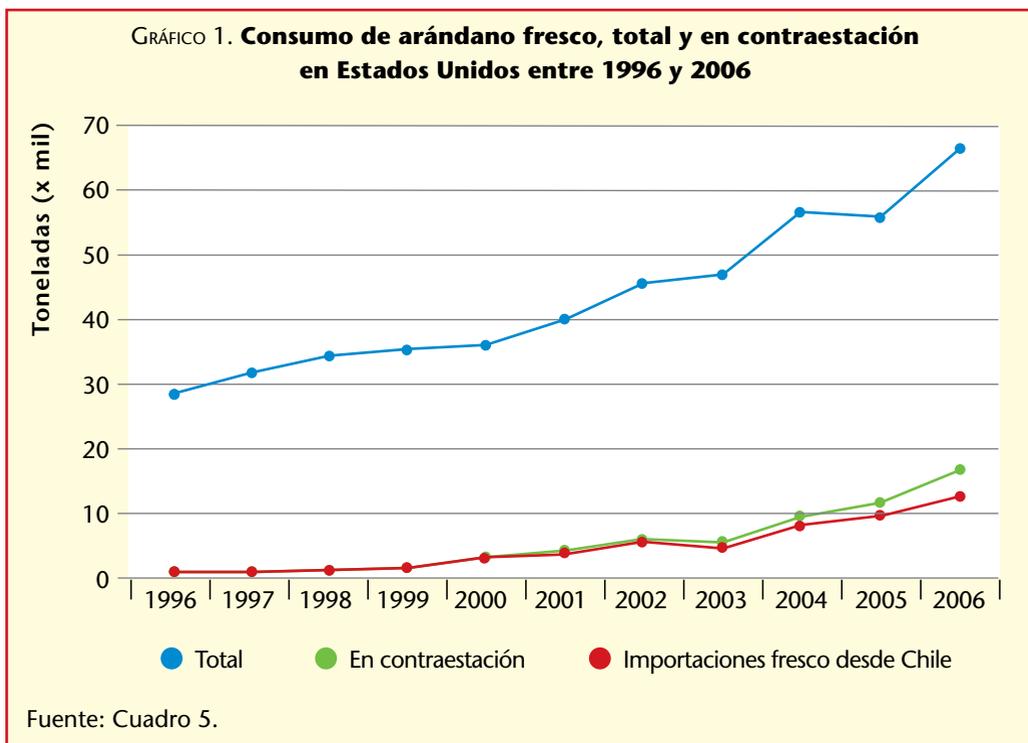
\* Proyección

Fuente: USDA, Economic Research Service Calculations.

**CUADRO 5. Consumo total (t) y en contraestación de arándano fresco en Estados Unidos entre 1996 y 2006**

Año	Total consumo fresco (t)	Consumo en contraestación (Importaciones desde h. sur) (t)	Consumo fresco contraestación (%)	Importaciones desde Chile (t)	Participación Chile (%)
1996	28.417	694	2%	529	76%
1997	31.559	692	2%	578	84%
1998	34.246	1.283	4%	1.141	89%
1999	35.299	1.407	4%	1.262	90%
2000	36.061	3.067	9%	2.782	91%
2001	40.206	3.989	10%	3.631	91%
2002	45.763	5.743	13%	5.287	92%
2003	47.183	5.347	11%	4.671	87%
2004	56.631	9.580	17%	8.354	87%
2005	55.996	11.387	20%	9.424	83%
2006	66.465	16.791	25%	12.533	75%

Fuente: USDA, con datos de comercio del U.S. Department of Commerce, U.S. Census Bureau.



**CUADRO 6. Importaciones (t) de Estados Unidos de arándanos cultivados frescos, según origen, entre 1996 y 2006**

Año	ORIGEN							TOTAL
	Canadá	Chile	Argentina	Nueva Zelanda	México	Resto del Mundo	Hemisferio sur	
1996	6.603	529	-	164	4	-	694	7.301
1997	5.630	578	-	114	4	1	692	6.327
1998	5.110	1.141	42	100	5	1	1.283	6.398
1999	6.010	1.262	71	75	17	-	1.407	7.434
2000	8.771	2.782	183	103	1	14	3.067	11.853
2001	9.614	3.631	252	106	1	1	3.989	13.605
2002	9.352	5.287	359	97	-	3	5.743	15.097
2003	10.416	4.671	537	139	11	4	5.347	15.778
2004	12.121	8.354	1.108	118	-	27	9.580	21.728
2005	10.923	9.424	1.824	140	11	27	11.387	22.348
2006	10.725	12.533	4.074	184	25	33	16.791	27.574

Fuente: USDA, con datos de comercio del U.S. Department of Commerce, U.S. Census Bureau.



**CUADRO 7. Volúmenes (t) de arándanos exportados por Chile según destino entre las temporadas 2002/03 y 2006/07**

Destino	TEMPORADA				
	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07
Estados Unidos	4.615	8.219	9.263	11.905	16.606
Reino Unido	150	301	707	1.437	2.302
Holanda	113	356	711	1.097	1.698
Japón	194	336	298	268	308
México	7	8	11	20	30
Francia	16	16	21	12	29
Taiwán	3	8	12	15	19
Hong Kong	10	3	2	6	17
España	11	9	15	11	23
Italia	32	11	14	7	30
Canadá	94	32	37	38	20
Alemania	26	29	33	26	13
Los demás	26	77	34	29	55
<b>Total</b>	<b>5.299</b>	<b>9.406</b>	<b>11.158</b>	<b>14.872</b>	<b>21.149</b>
Aumento respecto de temporada anterior (%)		78	19	33	42
Proporción a EE.UU. (%)	87	87	83	80	79

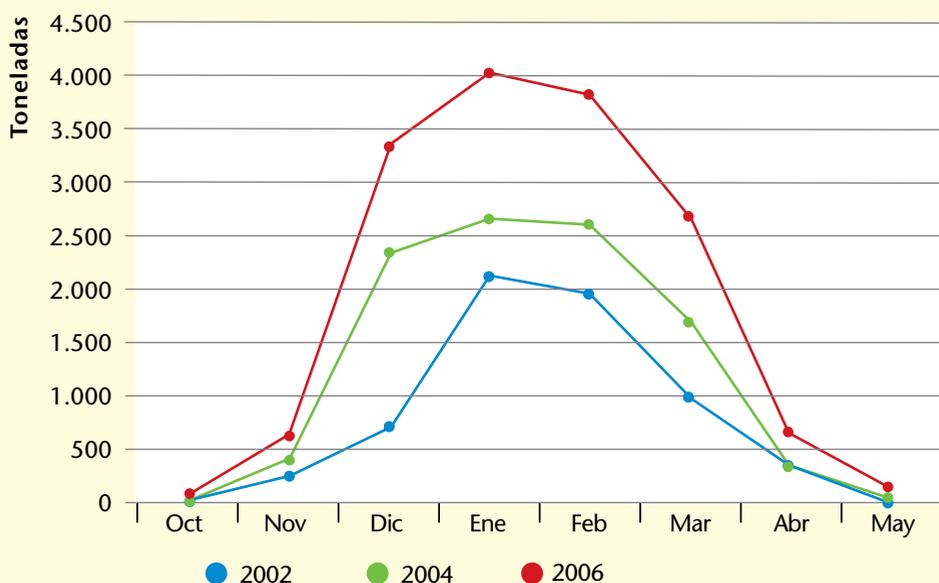
Fuente: ODEPA 2007, con datos del Servicio Nacional de Aduanas.

**CUADRO 8. Volúmenes (t) de arándanos exportados por Chile según mes entre 2001 y 2006**

Año	MES								Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Oct	Nov	Dic	
2001	1.567	842	726	385	19	1	77	805	4.423
2002	2.107	1.960	972	369	3	4	253	690	6.356
2003	1.776	1.323	938	302	12	49	366	1.643	6.409
2004	2.665	2.603	1.689	341	50	22	414	2.321	10.105
2005	3.173	2.857	1.866	465	39	21	444	3.073	11.938
2006	4.047	3.815	2.685	636	140	82	641	3.371	15.416

Fuente: ODEPA, 2007

**GRÁFICO 2. Evolución mensual de los volúmenes de arándanos exportados por Chile en 2002, 2004 y 2006.**



Fuente: Cuadro 8.

**CUADRO 9. Valor unitario de las exportaciones de arándanos de Chile entre las temporadas 2002/03 a 2006/07 (US\$/kg FOB<sup>12</sup>)**

Destino	TEMPORADA				
	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07
Estados Unidos	8,81	8,01	8,62	8,53	6,68
Reino Unido	7,39	8,90	8,79	8,99	6,74
Holanda	9,43	7,50	8,94	8,43	7,58
Japón	10,83	10,07	10,00	10,25	7,73
México	6,54	6,41	7,19	7,90	8,49
Francia	5,50	6,02	5,42	7,44	8,71
Taiwán	3,77	7,17	8,31	9,84	9,73
Hong Kong	7,25	6,61	7,65	7,64	8,98
España	7,15	8,22	8,79	8,70	6,43
Italia	7,38	6,92	14,21	7,91	4,67
Canadá	6,97	6,85	9,11	9,20	6,73
Alemania	5,90	7,77	7,72	7,74	8,87
Otros	6,51	7,52	10,40	6,92	8,78
Promedio temporada	8,77	8,07	8,69	8,60	6,79

Fuente: ODEPA, 2007

<sup>12</sup> Valor FOB (Free On Board o franco a bordo): la entrega se hace en la fecha determinada, en el puerto acordado, en la forma usual en el puerto y a bordo del buque designado. El vendedor afronta los gastos de embalaje básico, certificado de calidad, embalajes extras hasta el lugar de embarque, transporte hasta el lugar de embarque, transporte hasta el puerto, tributos internos en el país exportador, descarga en el puerto, comisiones a representantes, corretaje, derechos arancelarios, derechos consulares, carga sobre la cubierta, estiba en la bodega y certificados.

**CUADRO 10. Precios promedio de venta de arándanos en EE.UU. (Miami) y retorno a productor vía marítima, temporadas 2003/04 a 2006/07**

Precio promedio de venta/retorno	MES/SEMANA DE COMERCIALIZACIÓN															
	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero			
	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7
<b>Precio FOT (US\$/caja 1,5 kg)</b>	<b>28,83</b>	<b>27,33</b>	<b>22,33</b>	<b>21,25</b>	<b>18,13</b>	<b>17,63</b>	<b>17,00</b>	<b>17,25</b>	<b>15,00</b>	<b>13,63</b>	<b>13,25</b>	<b>12,50</b>				
Comisión importador (8%)	2,31	2,19	1,79	1,70	1,45	1,41	1,36	1,38	1,20	1,09	1,06	1,00				
Costos en puerto de destino	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03				
Flete	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09				
Total costos en destino	4,43	4,31	3,91	3,82	3,57	3,53	3,48	3,50	3,32	3,21	3,18	3,12				
<b>Precio FOB</b>	<b>24,41</b>	<b>23,03</b>	<b>18,43</b>	<b>17,43</b>	<b>14,56</b>	<b>14,10</b>	<b>13,52</b>	<b>13,75</b>	<b>11,68</b>	<b>10,42</b>	<b>10,07</b>	<b>9,38</b>				
Comisión exportador (8%)	1,95	1,84	1,47	1,39	1,16	1,13	1,08	1,10	0,93	0,83	0,81	0,75				
Packing, materiales y servicios	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17				
Total costos en origen	5,12	5,01	4,64	4,56	4,33	4,30	4,25	4,27	4,10	4,00	3,98	3,92				
Retorno productor caja 1,5 kg	19,28	18,01	13,78	12,87	10,22	9,80	9,27	9,48	7,58	6,41	6,09	5,46				
<b>Retorno a productor por kg*</b>	<b>12,86</b>	<b>12,01</b>	<b>9,19</b>	<b>8,58</b>	<b>6,81</b>	<b>6,53</b>	<b>6,18</b>	<b>6,32</b>	<b>5,05</b>	<b>4,27</b>	<b>4,06</b>	<b>3,64</b>				
	<b>MES/SEMANA DE COMERCIALIZACIÓN</b>															
Precio promedio de venta/retorno	Febrero				Marzo				Abril							
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
	12,00	13,00	14,67	14,75	14,50	14,75	18,25	20,13	23,25	24,75	25,00	29,25				
Comisión importador (8%)	0,96	1,04	1,17	1,18	1,16	1,18	1,46	1,61	1,86	1,98	2,00	2,34				
Costos en puerto de destino	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03				
Flete	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09				
Total costos en destino	3,08	3,16	3,29	3,30	3,28	3,30	3,58	3,73	3,98	4,10	4,12	4,46				
<b>Precio FOB</b>	<b>8,92</b>	<b>9,84</b>	<b>11,37</b>	<b>11,45</b>	<b>11,22</b>	<b>11,45</b>	<b>14,67</b>	<b>16,40</b>	<b>19,27</b>	<b>20,65</b>	<b>20,88</b>	<b>24,79</b>				
Comisión exportador (8%)	0,71	0,79	0,91	0,92	0,90	0,92	1,17	1,31	1,54	1,65	1,67	1,98				
Packing, materiales y servicios	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17				
Total costos en origen	3,88	3,96	4,08	4,09	4,07	4,09	4,34	4,48	4,71	4,82	4,84	5,15				
Retorno productor caja 1,5 kg	5,04	5,88	7,29	7,36	7,15	7,36	10,33	11,91	14,56	15,83	16,04	19,64				
<b>Retorno a productor por kg*</b>	<b>3,36</b>	<b>3,92</b>	<b>4,86</b>	<b>4,91</b>	<b>4,77</b>	<b>4,91</b>	<b>6,88</b>	<b>7,94</b>	<b>9,71</b>	<b>10,55</b>	<b>10,69</b>	<b>13,09</b>				

\* Promedio retornos semanas 1 a 12: 4,88  
Fuente: DECORFRUT y elaboración propia.

## ANEXO 2. Costos, ingresos y flujo de fondos

CUADRO 11. Costos del establecimiento de 1 ha de arándano en el secano costero de la VIII Región del Biobío

Ítem de establecimiento	Cantidad	Unidad	Costo (\$)	\$/ha
<b>Habilitación terreno</b>				<b>544.180</b>
Cercado	12	JH	7.800	93.600
Malla Ursus	4	rollo	42.370	169.480
Alambre púa	3	rollo	20.500	61.500
Grampas	10	kg	810	8.100
Postes impregnado 4"	180	postes	1.050	189.000
Malla cortina	1	rollo	22.500	22.500
<b>Preparación de suelos</b>				<b>225.000</b>
Arado cincel	3	HT	15.000	45.000
1° rastraje off-set	2	HT	15.000	30.000
2° rastraje off-set	2	HT	15.000	30.000
Konskilderr	1	HT	15.000	15.000
Arado pretilador	6	HT	15.000	90.000
Arado cincel entre hilera	1	HT	15.000	15.000
<b>Implementación riego</b>				<b>1.880.600</b>
Cepón	1	HT	15.000	15.000
Instalación eléctrica	-	-	-	100.000
Confección zanja de riego	2	JH	7.800	15.600
Diseño e instalación	-	-	-	1.750.000
<b>Plantación</b>				<b>4.277.000</b>
Confección camellones	30	JH	7.800	234.000
Flete aserrín	-	-	-	50.000
Aserrín	-	-	-	20.000
Carga y descarga aserrín	-	-	-	30.000
Hoyadura	12	JH	7.800	93.600
Aplicación aserrín	6	JH	7.800	46.800
Mano de obra	6	JH	7.800	46.800
Fósforo (SFT)	600	kg	195	117.000
Sulpomag	400	kg	210	84.000
Azufre	320	kg	230	73.600
Tapado hoyo plantación	10	JH	7.800	78.000
Plantas	3.333	pl	1.000	3.333.000
Plantación	9	JH	7.800	70.200
<b>TOTAL</b>				<b>6.926.780</b>

HT: hora tractor.

**CUADRO 12. Rendimientos por hectárea de arándano en el secano costero de la VIII Región del Biobío\***

Rendimientos	AÑO				
	3	4	5	6	7-15
kg/planta	0,475	1,125	2,250	3,312	3,750
kg/ha	1.583	3.749	7.499	11.040	12.498
kg exportables/ha	1.425	3.374	6.749	9.936	11.248

\* Densidad de Plantación: 3.333 plantas / ha

**CUADRO 13. Ficha técnica y costos (\$) de mantención de 1 ha de arándano por año en el secano costero de la VIII Región del Biobío**

Item de mantención	Unidad	Precio unitario (\$)	Año 1		Año 2		Años 3 al 15	
			Cantidad	Costo total (\$)	Cantidad	Costo total (\$)	Cantidad	Costo total (\$)
<b>Control de malezas</b>				<b>1.634.000</b>		<b>1.321.500</b>		<b>1.133.000</b>
Mano de obra	JH	7.800	180	1.404.000	120	936.000	80	624.000
Paraquat	lt	7.000	20	140.000	0	0	20	140.000
Glifosato	lt	4.500	20	90.000	25	112.500	30	135.000
Control manual	JH	7.800	0	0	35	273.000	30	234.000
<b>Control enfermedades y plagas</b>				<b>55.950</b>		<b>121.400</b>		<b>361.400</b>
Mano de obra	JH	7.800	4	31.200	8	62.400	18	140.400
Captan	kg	15.000	0,25	3.750	0,25	3.750	1	15.000
Benlate-poliven-benex	kg	14.000	0,25	3.500	0,25	3.500	1	14.000
Cuprudul	kg	6.000	0,5	3.000	1	6.000	2	12.000
Rovral	kg	45.000	0,25	11.250	0,15	6.750	2	90.000
Lorsban	lt	6.500	0,5	3.250	6	39.000	0	0
Troya 4E	lt	7.500	0	0	0	0	12	90.000
<b>Manejo (poda)</b>				<b>124.800</b>		<b>202.800</b>		<b>48.800</b>
Mano de obra	JH	7.800	16	124.800	26	202.800	6	46.800
Hipoclorito de sodio	lt	400	0	0	0	0	5	2.000
<b>Fertilización</b>				<b>247.000</b>		<b>213.000</b>		<b>312.000</b>
Mano de obra	JH	7.800	25	195.000	15	117.000	20	156.000
Urea	kg	350	50	17.500	110	38.500	110	38.500
Bayfolan	lt	2.300	15	34.500	25	57.500	25	57.500
Ácido fosfórico	lt	3.000	0	0	0	0	20	60.000
<b>Riego</b>				<b>157.000</b>		<b>162.000</b>		<b>294.400</b>
Energía	kW	100	400	40.000	450	45.000	800	76.000
Mano de obra	JH	7.800	15	117.000	15	117.000	28	218.400
<b>Otros</b>				<b>75.000</b>		<b>75.000</b>		<b>150.000</b>
<b>Total costos de mantención</b>				<b>2.293.750</b>		<b>2.095.700</b>		<b>2.299.600</b>

**CUADRO 14. Costos directos (\$) para 1 ha de arándano en el secano costero de la VIII Región del Biobío**

Actividad	AÑO				
	3	4	5	6	7 -15
<b>Cosecha</b>					
Requerimientos de mano de obra (JH)	88	208	417	613	694
Total costo cosecha (\$)	685.967	1.624.567	3.249.567	4.784.000	5.415.800
<b>Embalaje</b>					
Requerimientos de mano de obra (JH)	32	75	150	221	250
Total costo embalaje (\$)	246.948	584.844	1.169.844	1.722.240	1.949.688
<b>Total costos de cosecha y embalaje (\$)</b>	<b>932.915</b>	<b>2.209.411</b>	<b>4.419.411</b>	<b>6.506.240</b>	<b>7.365.488</b>

**CUADRO 15. Costos indirectos para 5 ha en régimen de arándano en el secano costero de la VIII Región del Biobío**

Costos indirectos	\$/mes	\$/año
Administración	200.000	2.400.000
Comunicaciones	120.000	1.440.000
Transporte	60.000	720.000
Otros	30.000	360.000
<b>Total</b>	<b>380.000</b>	<b>4.560.000</b>

Nota: los equivalentes a 1 ha son \$ 76.000/mes y \$ 912.000/año.

Los supuestos son:

Años 1 - 3 = 50% del total anual (\$ 456.000)

Años 4 - 5 = 75% del total anual (\$ 684.000)

Años 7 - 15 = 100% del total anual (\$ 912.000)

**CUADRO 16. Ingresos por ventas correspondientes a 1 ha de arándano en el secano costero de la VIII Región del Biobío**

Producción, destino e ingresos	AÑO				
	4	5	6	7	8 - 15
Producción (kg/ha)	1.583	3.749	7.499	11.040	12.498
Exportación (%)	90	90	90	90	90
Exportación (kg)	1.425	3.374	6.749	9.936	11.248
Ingresos por exportación (US\$)	6.955	16.472	32.948	48.507	54.913
Ingresos por exportación (\$)	3.477.624	8.236.016	16.474.228	24.253.298	27.456.315
Mercado Interno (kg)*	158	375	750	1.104	1.250
Ingresos por mercado interno (\$)	79.150	187.450	374.950	552.000	624.900
<b>Total ingresos por venta (\$)</b>	<b>3.556.774</b>	<b>8.423.466</b>	<b>16.849.178</b>	<b>24.805.298</b>	<b>28.081.215</b>

\* 10% de la producción.

CUADRO 17. Flujo de fondos (\$) para 1 ha de arándanos del secano costero de la VIII Región del Biobío

Ingresos, costos y márgenes	AÑO								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8 - 15
Ingresos	-	-	-	-	3.556.774	8.423.466	16.849.178	24.805.298	28.081.215
Total costos directos	-	2.293.750	2.095.700	3.232.515	4.509.011	6.719.011	8.805.840	9.665.088	9.665.088
Manejo	-	2.293.750	2.095.700	2.299.600	2.299.600	2.299.600	2.299.600	2.299.600	2.299.600
Cosecha y embalaje	-	-	-	932.915	2.209.411	4.419.411	6.506.240	7.365.488	7.365.488
<b>MARGEN BRUTO</b>	-	-2.293.750	-2.095.700	-3.232.515	-952.237	1.704.455	8.043.338	15.140.210	18.416.127
Costos indirectos	-	456.000	456.000	456.000	684.000	684.000	684.000	912.000	912.000
<b>MARGEN NETO</b>	-	-2.749.750	-2.551.700	-3.688.515	-1.636.237	1.020.455	7.359.338	14.228.210	17.504.127
Inversiones	6.926.780	-	-	-	-	-	-	-	-
Capital de trabajo	2.749.750	2.551.700	3.688.515	1.636.237	-	-	-	-	-
<b>FLUJO NETO CAJA</b>	-9.676.530	-5.301.450	-6.240.215	-5.324.751	-1.636.237	1.020.455	7.359.338	14.228.210	17.504.127

**Indicadores de rentabilidad económica**

	HORIZONTE DE EVALUACIÓN	
	a 10 años	a 15 años
Valor Actualizado Neto (VAN) al 12% (\$ millones)	5,0	23,1
Tasa Interna de Retorno (TIR) (%)	15,4	22,0
Periodo de recuperación de la inversión	8 años	

**CUADRO 18. Resultados del análisis de sensibilidad para un cultivo de arándanos del secano costero de la VIII Región del Biobío**

Ítem	ESCENARIO				
	Base	Retorno rentabilidad nula		Alza de 30% en costo de mano de obra	Rendimientos menores en un 20%
		a 10 años	a 15 años		
Precio retorno a productor (US\$/kg)	4,88	4,42	3,49	4,88	4,88
Costo de mano de obra (\$/JH)	7.800	7.800	7.800	10.140	7.800
Rendimientos huerto en régimen (kg/ha)	12.498	12.498	12.498	12.498	9.998
<b>Horizonte 10 años</b>					
VAN 12% (\$)	4.952.438	0	-9.941.360	-4.796.367	-1.889.606
TIR (%)	15,4%	12%	3,24%	8,70%	10,52%
<b>Horizonte 15 años</b>					
VAN 12% (\$)	23.091.737	15.457.167	0	10.611.771	11.956.206
TIR (%)	22,0%	19,2%	12%	16,5%	17,8%
Margen bruto en régimen (\$)	18.416.127	15.818.334	10.587.921	15.780.600	14.272.981
Recuperación inversión (año)	Año 8	Año 8	Año 10	Año 9	Año 8



## ANEXO 3. **Literatura consultada**

---

**AFIPA.** Manual Fitosanitario 2006-2007. Asociación Nacional de Fabricantes e Importadores de Productos Fitosanitarios Agrícolas.

**Pinto, T.A., J.P. San Martín y J. Valenzuela. 2002.** Aporte y experiencia del INIA en la investigación de arándanos. En: Casals, P. y A. Millar (eds.). Taller sobre necesidades y prioridades de investigación en arándanos. Chillán, Chile, Universidad de Concepción/GTT – Arándanos de Linares.

**Román, S.** Fertilización y Riego del Arándano en Suelos de la Zona Centro-Norte de Chile, Curso.

**Salvatierra, A. 2003.** Comportamiento de 6 variedades de arándanos en el Valle del Choapa: Resultados 1ª temporada de producción. Las Cañas, INIA. Día de Campo, 21 de octubre de 2003.

**SOQUIMICH. 2001.** Agenda del Salitre. XI ed. Sociedad Química y Minera de Chile.

## ANEXO 4. **Documentación disponible y contactos**

---

La publicación *Resultados y Lecciones en Arándanos en el Secano Costero de la VIII Región del Biobío* se encuentra disponible a texto completo en el sitio de FIA en Internet ([www.fia.gob.cl](http://www.fia.gob.cl)), en la sección Banco de Negocios FIA / Modelos y planes de negocios aprendidos. En esta sección se encuentra disponible un Banco de Experiencias de Innovación financiadas e impulsadas por FIA, cuyos resultados han sido valorizados después de su término. En la ficha de cada experiencia, existe un campo de “Documentos Asociados” donde están disponibles estas publicaciones.

En la misma sección, junto con los documentos asociados, existe un campo de “Precusores” que ofrece links hacia los proyectos precursores que se encuentran en la base de datos de iniciativas apoyadas por FIA (<http://www.fia.cl/basefian/selerubros.asp>).

Desde la base de datos de iniciativas apoyadas por FIA se accederá a la ficha resumen de cada proyecto precursor con información adicional sobre éstos y los contactos de los productores y profesionales participantes. Adicionalmente, en la misma ficha resumen del proyecto precursor, se ofrece un link al SIG (Sistema de Información Geográfica) de FIA, para identificar con precisión la ubicación de los proyectos.

La documentación de los proyectos precursores a texto completo (propuesta, informes técnicos y actividades de difusión, entre otras), puede consultarse en los centros de documentación de FIA, en las siguientes direcciones:

### **Centro de Documentación en Santiago**

Loreley 1582, La Reina, Santiago. Fono (2) 431 30 96

### **Centro de Documentación en Talca**

6 norte 770, Talca. Fono-fax (71) 218 408

### **Centro de Documentación en Temuco**

Bilbao 931, Temuco. Fono-fax (45) 743 348